

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JONAS QUADROS NIHUES

IMPLANTAÇÃO DOS CONTROLES DE MANUTENÇÃO, PRESENTES
NA METODOLOGIA MASP-P DA SANEPAR, NAS CIDADES DO
SISTEMA DE FOZ DO IGUAÇU

FOZ DO IGUAÇU
2014

JONAS QUADROS NIHUES

IMPLANTAÇÃO DOS CONTROLES DE MANUTENÇÃO, PRESENTES NA
METODOLOGIA MASP-P DA SANEPAR, NAS CIDADES DA UNIDADE REGIONAL
DE FOZ DO IGUAÇU

Projeto Técnico apresentado ao Departamento de Administração Geral e Aplicada do Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Gestão Pública.

Orientador: Prof. Dr. Egon Walter Wildauer

FOZ DO IGUAÇU
2014

A todos que, de alguma maneira,
contribuíram para a concretização deste
projeto.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que participaram de alguma maneira no desenvolvimento deste projeto.

Pedras no caminho?
Guardo todas, um dia vou construir um castelo ...

Fernando Pessoa.

RESUMO

O objetivo deste trabalho é estender os controles estabelecidos na Metodologia MASP-P, aplicados na cidade de Foz do Iguaçu, na área de manutenção, para a mesma área nas cidades que compõem a Unidade Regional de Foz do Iguaçu (URFI), tendo como meta a redução do Índice de Perdas por Ligação (IPL), indicador estratégico da Sanepar no combate a perdas de água no sistema de distribuição de água. Implantado na Sanepar em 2005, na cidade de Curitiba, o MASP-P tem como base o método MASP cujas origens remontam aos anos de 1.930 quando Walter Shewart criou um ciclo baseado nas três etapas de produção introduzidas por Taylor, seu objetivo é analisar e solucionar problemas de forma cíclica permitindo a melhoria contínua do processo por meio da aplicação do ciclo conhecido como PDCA (*Plan-Do-Check-Action*). Em Foz do Iguaçu o MASP-P foi introduzido no ano de 2006, quando foram criadas as centrais de controle – Central de Controle Comercial (CCC), Central de Controle Operacional (CCO) e a Central de Controle de Manutenção (CCM) – fundamentais para o funcionamento da metodologia dentro da Sanepar. Com a percepção do aumento do IPL nas cidades da URFI, criou-se um plano de ação para implantação do MASP-P e criação da CCM nestas cidades a fim de controlar, registrar e combater as causas deste aumento. A implantação teve início em maio de 2013 quando houve a reunião de início do processo, com a participação de um representante de cada cidade, onde foram definidas as responsabilidades e a forma como seria realizada esta implantação. O passo seguinte foi o treinamento de cada um dos responsáveis e a instalação dos arquivos necessários a realização dos controles. Já no mês de julho foi realizada a primeira reunião de análise onde foi possível verificar os pontos principais dos desvios negativos em relação à meta do IPL naquele mês, fazendo uso das ferramentas da qualidade – *brainstorm*, diagrama de Ishikawa, 5W2H, etc. – as possíveis causas foram analisadas e soluções introduzidas. Utilizando como exemplo a cidade de Medianeira, a ação para a redução do IPL foi realizar uma pesquisa com aparelhos de geofonamento para localizar vazamentos ocultos, esta ação foi aplicada durante o mês de julho e, já no mês seguinte, o resultado tornou-se evidente quando o IPL teve uma queda significativa, demonstrando a importância do controle e da análise dos indicadores na resolução dos problemas detectados. Após os resultados obtidos em apenas um mês de aplicação, a implantação pode ser considerada bem sucedida uma vez que houve uma redução do indicador de perdas e uma grande melhoria nos processos da manutenção em toda a unidade de Foz do Iguaçu. Depois de implantado o MASP-P nas cidades do sistema de Foz do Iguaçu e considerando o ciclo PDCA, os próximos passos envolvem a reavaliação do método e de seus controles em busca de possíveis melhorias no processo que possam levar a ganhos maiores na busca pelo principal objetivo do MASP-P dentro da Sanepar que é a redução do índice de perdas de água no sistema de distribuição.

Palavras-chave: MASP-P, PDCA, SANEPAR

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO.....	6
FIGURA 2: CONCEITO DE CONTROLE DE TAYLOR E OS TRÊS PROCESSOS DE PRODUÇÃO EM MASSA.....	11
FIGURA 3: CICLO PDCA COMO DESENVOLVIDO NO JAPÃO.....	11
FIGURA 4: DIAGRAMA APRESENTANDO O MASP GENÉRICO E TÍPICO.....	13
FIGURA 5: SEQUÊNCIA TÍPICA DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA ETAPA DE ANÁLISE	14
FIGURA 6: DIAGRAMA DE ISHIKAWA	15
FIGURA 7: ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA SANEPAR.....	24
FIGURA 8: DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO DE ISHKAWA PARA O IPL ACIMA DA META.	40

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: FASES DO MASP.	13
TABELA 2: MOTIVOS CAUSADORES DE VAZAMENTOS.....	29
TABELA 3: CODIFICAÇÃO DOS MOTIVOS DAS FALTAS DE ÁGUA.....	30
TABELA 4: RECURSOS NECESSÁRIOS A IMPLANTAÇÃO DESTE PROJETO....	35

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: IPL E VPL DE AGOSTO.....	38
QUADRO 2: PLANO DE AÇÃO PARA REDUÇÃO DO IPL EM MEDIANEIRA.....	40
QUADRO 3: CONTROLE DE VAZAMENTOS POR CIDADE.....	41
QUADRO 4: RECLAMAÇÕES DE FALTA DE ÁGUA;.....	43

LISTA DE SIGLAS

CCC: Central de Controle Comercial.
CCD: Central de Controle de Distribuição.
CCM: Central de Controle de Manutenção.
CCO: Central de Controle Operacional.
CCP: Central de Controle de Produção.
DAE: Departamento de Água e Esgoto.
ETA: Estação de Tratamento de Água.
ETE: Estação de Tratamento de Esgoto.
GUT: Gravidade, Urgência, Tendência.
IPL: Índice de Perdas por Ligação por Dia.
IPLp: Índice de Perdas por Ligação por Dia no Sistema Produtor.
JUSE: Union of Japanese Scientists and Engineers.
MASP: Método de Análise e Solução de Problemas.
MASP-P: Metodologia de Análise e Solução de Problemas e Perdas.
MCA: Metros de coluna de água.
MSP: Método de Solução de Problemas.
PDCA: Plan, Do, Check, Action.
PNQS: Prêmio Nacional de Qualidade em Saneamento.
SAA: Sistema de Abastecimento de Água.
SANEPAR: Companhia de Saneamento do Paraná.
SNS: Sistema Normativo da Sanepar.
URFI: Unidade Regional de Foz do Iguaçu.
VA: Volume Aduzido.
VAL: Volume Aduzido por Ligação.
VM: Volume Medido.
VML: Volume Medido por Ligação.
VP: Volume Produzido.
VPL: Volume Produzido por Ligação.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. OBJETIVO GERAL DO TRABALHO	2
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO TRABALHO	2
1.3. JUSTIFICATIVAS DO OBJETIVO	2
2. REVISÃO TEÓRICO-EMPÍRICA AO CONTEXTO.....	4
2.1. CONTEXTO HISTÓRICO DA SANEPAR.....	4
2.2. SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DA SANEPAR.....	6
2.3. ATENDIMENTO ÀS DEMANDAS DOS CLIENTES	8
2.4. A METODOLOGIA MASP E O MASP-P	9
2.5. PDCA – PLAN-DO-CHECK-ACTION	10
2.6. FERRAMENTAS DA QUALIDADE	14
2.7. A SANEPAR E O MASP-P	16
2.8. INDICADORES	21
2.9. CLASSIFICAÇÃO DAS PERDAS DE ÁGUA NO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO	22
3. METODOLOGIA.....	23
4. A ORGANIZAÇÃO	24
4.1. DESCRIÇÃO GERAL	24
4.2. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA	25
5. PROPOSTA.....	27
5.1. DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA.....	31
5.2. PLANO DE IMPLANTAÇÃO	32
5.3. RECURSOS.....	33
5.4. RESULTADOS ESPERADOS	35
5.5. RISCOS OU PROBLEMAS ESPERADOS E MEDIDAS PREVENTIVO-CORRETIVAS	36
5.6. APLICAÇÃO DO MÉTODO, DA ANÁLISE A SOLUÇÃO.....	37
6. CONCLUSÃO.....	44
REFERÊNCIAS.....	46
ANEXO 01.....	51
ANEXO 02.....	52
ANEXO 03.....	53

1. INTRODUÇÃO

Este projeto consiste na implantação da Metodologia de Análise e Solução de Problemas, aplicado a perda de água (MASP-P – Metodologia de Análise e Solução de Problemas e Perdas) no sistema de distribuição de água da Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), mais especificamente na área de manutenção de redes e ramais das cidades que compõem o sistema da Unidade Regional de Foz do Iguaçu – a estrutura da empresa está descrita no item sobre a Organização.

Este controle já está em funcionamento dentro da empresa, em Foz do Iguaçu, desde 2003, porém a Unidade Regional de Foz do Iguaçu (URFI) é composta pelas cidades de Santa Terezinha de Itaipu, São Miguel do Iguaçu, Aurora do Iguaçu, São Jorge, Medianeira, Serranópolis do Iguaçu, Itaipulândia, Missal, São José do Itavó, Caramuru, Jacutinga, Santa Inês, Santa Helena e Moreninha, estas cidades, apesar de possuírem metas definidas, até então não realizavam o controle dos indicadores, conforme estabelece a metodologia MASP-P, aliado a este fato, a candidatura da Unidade ao primeiro nível do Prêmio Nacional de Qualidade em Saneamento (PNQS) tornou imprescindível a extensão dos controles aplicados em Foz do Iguaçu para as demais cidades e, não se pode deixar de destacar também a importância de se controlar indicadores, pois estes são um “instrumento de apoio ao monitoramento da eficiência e da eficácia, simplificando uma avaliação que de outro modo seria mais complexa e subjetiva” (Kusterko, 2009).

A expectativa ao final deste projeto é obter informações, baseadas em números obtidos por meio dos controles implantados, que possam servir de base para a determinação de ações corretivas ou preventivas visando à redução da perda de água no sistema de distribuição de cada uma das cidades citadas além da consequente redução do volume de água produzido.

Para o acompanhamento dos indicadores serão realizadas reuniões mensais com o objetivo de avaliar os resultados e identificar problemas evidenciados pelo controle estabelecido, além de verificar o andamento das ações definidas para o ajuste dos desvios existentes.

1.1. OBJETIVO GERAL DO TRABALHO

Este trabalho tem como objetivo estender os controles estabelecidos na Metodologia MASP-P, aplicados na cidade de Foz do Iguaçu, na área de manutenção, para a mesma área nas cidades que compõem a Unidade Regional de Foz do Iguaçu.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO TRABALHO

A extensão dos controles para as outras cidades será realizada com as seguintes ações:

- a) Implantar o indicador de tempo, quantidade e motivos dos reparos de redes e ramais no sistema de distribuição de água de cada cidade: este indicador se refere ao tempo contabilizado a partir do momento em que um vazamento é descoberto até o instante em que ele é estancado, a quantificação e estratificação dos vazamentos bem como o controle das causas dos reparos;
- b) Implantar o controle do número de reclamações por falta de água e baixa pressão: faz referência à quantidade de reclamações recebidas por parte dos clientes e a quantificação dos motivos destas reclamações visando o direcionamento para ações corretivas;
- c) Implantar o controle do número de reclamações pela qualidade da água: diz respeito ao total de reclamações oriundas dos clientes com relação à qualidade da água entregue pelo sistema de distribuição e a análise dos motivos que levaram a má qualidade da água.

1.3. JUSTIFICATIVAS DO OBJETIVO

O controle de indicadores permite tomar decisões e concentrar esforços no que realmente é necessário, como escrevem Fischmann & Zilber (2000), com base em suas pesquisas, “os indicadores de desempenho mostram-se imprescindíveis [...]”. Devem ser considerados como ferramenta de suporte a processos de

planejamento estratégico e de controle das estratégias adotadas e implementadas pelas empresas”, a partir destas palavras é possível evidenciar a importância deste projeto para a empresa.

As decisões necessárias para a solução dos problemas eram tomadas de forma corretiva ou não eram tomadas, ou seja, o cliente “X” reclamou de falta de água em sua residência, estuda-se este caso em separado, ou ainda, várias reclamações em um bairro eram registradas, eram realizadas ações corretivas e resolvido o problema, porém não ocorria uma análise das causas destas reclamações, não existiam indicadores que pudessem estabelecer a dimensão do problema e direcionar outras ações que pudessem evitar novos problemas no futuro.

Antes se sabia que a perda de água nos sistemas de distribuição de água estava alta, mas não se tinha certeza sobre o que realmente estava causando estas perdas, se era em virtude da demora em consertos de vazamentos ou não, não havia registros sobre as causas dos vazamentos, se eles ocorriam de forma natural ou se alguém os estava causando ou se os materiais aplicados apresentavam defeitos, etc.

Diante do exposto se tem a explicação da importância da extensão destes controles ao restante da Unidade de Foz do Iguaçu e, conseqüentemente, deste projeto. Com a implantação do controle de indicadores em cada cidade será possível basear as decisões e direcionar ações e recursos para as atividades que apresentarão resultados realmente efetivos.

2. REVISÃO TEÓRICO-EMPÍRICA AO CONTEXTO

A implantação destes controles trás a tona diversos conceitos como a própria metodologia do MASP, seus indicadores e ferramentas de aplicação, na seqüência, alguns destes conceitos serão apresentados e explicados.

2.1. CONTEXTO HISTÓRICO DA SANEPAR

Foi em 1.861, em Curitiba, que surgiram as primeiras discussões sobre o sistema de abastecimento público de água com a construção do primeiro chafariz que só foi concluído em 1.871, a previsão era atender cinquenta mil pessoas com um volume de dez milhões de litros de água por dia. Em 13 de abril de 1.904 o sistema de abastecimento público começava a se formar com a construção do Reservatório do Alto São Francisco – Patrimônio Público e ainda em operação – inaugurado em 1.908 dando inicio a captação nos Mananciais da Serra, no município de Deodoro – hoje Piraquara –, a água seria distribuída em torneiras públicas instaladas em locais estratégicos. Em 25 de abril de 1.908, no barracão localizado na Rua Engenheiro Rebouças, em Curitiba – hoje sede da SANEPAR – foram iniciadas obras e lavrada a ata fundamental ao surgimento do sistema de abastecimento que entraria em operação no mesmo ano de 1.908 com 34.838 metros de rede de água, 28 torneiras públicas e 50 mil metros de rede de esgoto. As obras foram orçadas em seis mil contos de reis conseguidos com instituições financeiras Européias o que resultou em um empréstimo de oitocentas mil libras esterlinas (Educando, 2010).

Criada em 23 de janeiro de 1.963, autorizada pelo então Governador Ney Braga, a Companhia de Saneamento do Paraná – Sanepar – atende 345 dos 399 municípios do Paraná e 289 distritos ou localidades de menor porte no estado, além de Porto União em Santa Catarina. A empresa atende com água tratada 9,5 milhões de pessoas e, com sistema de esgotamento sanitário, 06 milhões de pessoas. A Sanepar presta serviços de fornecimento de água tratada, coleta e tratamento de esgoto sanitário e gerenciamento de resíduos sólidos e é referência no setor, por aliar eficiência operacional e resultados econômicos a uma sólida política socioambiental. A cobertura da rede de água tratada da Sanepar chega a 100% da

área urbana dos 346 municípios e 289 distritos onde está presente. A cobertura com rede de esgoto alcançou 63,2% da área urbana dessas localidades. A empresa está sediada em Curitiba (PR), tem 176 Estações de Tratamento de Água (ETA) e 225 Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) estabelecidas em todo o Estado. Conta com 6.637 empregados (Sanepar, Perfil, 2013).

Em Foz do Iguaçu o sistema de abastecimento de água foi criado pelo Departamento de Água e Esgoto (DAE) em 18 de setembro de 1.960, composto pela captação do ribeiro M'Boicy, pela estação de tratamento de água e reservatórios com capacidade para 500m³ de água. Em 1.968 o Governo do Estado do Paraná realizou um estudo que apontou problemas na infraestrutura existente, em 1.973 a Sanepar assumiu o serviço de saneamento da cidade sob contrato de concessão, na época o município possuía 28.000 habitantes na área rural e 4.000 na área urbana, 3.500 domicílios eram atendidos com ligações de água tratada e 525 estavam ligados a rede coletora de esgoto (Caimi, Boas, et al, 2000).

Em 1.975 devido a construção da Usina Hidrelétrica de Itaipu que gerou uma grande demanda de água nas vilas "A" e "B", foi construída a captação de água do Rio Almada que recebeu uma estação de tratamento metálica, desativada em 1.978. Ainda em 1.978 foi inaugurada a estação de tratamento de água do Rio Tamanduá. A partir daí registrou-se em Foz uma explosão demográfica, passando de 34.000 habitantes em 1.970 para 268.000 no ano de 2.000, nos anos de 1.980 tiveram início inúmeras construções e loteamentos, além da expansão da rede hoteleira da cidade, registrando um crescimento populacional de 12% a 13% ao ano, porém este crescimento não foi acompanhado pela infraestrutura de nenhum dos setores da cidade, inclusive na área de saneamento, culminando, em 1.986, em uma grande crise no sistema de abastecimento de água no município cuja produção era totalmente incompatível com a demanda, a cidade sofreu aproximadamente seis anos com a falta de água, uma estimativa da época aponta que 50% dos habitantes não recebiam água, gerando inúmeras manifestações por parte da população. Em 1.989, o Poder Legislativo pôs em votação um projeto de lei para a quebra do contrato com a Sanepar, mas o problema só começaria a ser resolvido em 1.992 quando entrou em operação a captação do lago de Itaipu e a Estação de Tratamento de Água da Vila C, a solução definitiva só ocorreu em 1.998 com a implantação de toda a infraestrutura necessária (Caimi, Boas, et al, 2000).

Até o mês de junho de 2.013, a Unidade Regional de Foz do Iguaçu atendia 113.820 ligações de água com uma extensão de rede de 12.677.540 metros e 64.359 ligações de esgoto com um total de 7.652.977 metros de rede coletora.

A busca da qualidade contínua é uma das principais características da Sanepar. Laboratórios da empresa analisam 1,35 milhão de parâmetros a cada ano, com base na portaria 518 do Ministério da Saúde. Em 2011 foram investidos R\$ 44 milhões em testes de qualidade, o que fez com que a Sanepar alcançasse um índice de 100% de conformidade às exigências da portaria (Sanepar, Perfil, 2013).

A Sanepar, até dezembro de 2012, atendia a 2.722.460 ligações de água com 44.200 quilômetros de rede de distribuição e 1.564.531 ligações de esgoto com 26.600 quilômetros de rede coletora (Sanepar, 2012).

2.2. SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DA SANEPAR

O sistema de distribuição de água, de maneira resumida, conforme escrevem Jinkings, Saneh & Scherer (2003), “consiste, inicialmente, na captação do produto, que pode ser superficial ou subterrânea, posteriormente, ocorre o que se chama de adução que consiste em fazer com que a água coletada chegue até a estação de tratamento – ETA. Depois de tratada a água vai para o reservatório e para a rede de distribuição”, a figura 01 demonstra este processo.

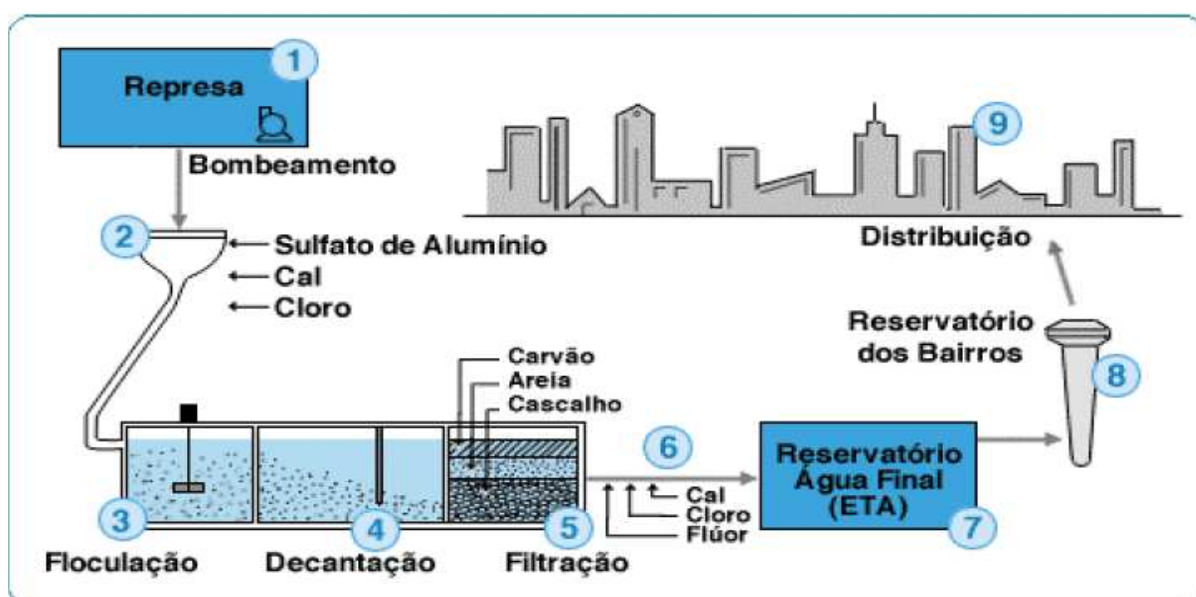


Figura 1: Sistema de distribuição.
Fonte: (Jinkings, Saneh, & Scherer, 2003).

Dentro deste resumo é possível identificar cinco etapas:

1. Captação: É a primeira etapa do sistema de abastecimento, trata-se da captação da água em seu meio natural, a condução da água captada é realizada por tubulações, sob pressão, ou por canais a lâmina livre. Já nesta etapa inicia-se o processo de medição para controle de perdas que, neste passo, deve levar em conta as variações de vazão requerendo o dimensionamento do dispositivo medidor de acordo com as estimativas de vazão de pico de demanda (Alves, Costa, et al, 2004);
2. Adução: A condução da água bruta, oriunda da captação, até a entrada da estação de tratamento de água (ETA), acontece por um trecho de tubulação normalmente de grande diâmetro, eventualmente este trecho pode ser construído em canal para escoamento a lâmina livre, já nesta etapa é possível observar as primeiras perdas de água. A medição da água aduzida é de suma importância uma vez que, a quantidade de produtos químicos aplicados ao tratamento da água leva em conta a vazão de água bruta que chega a ETA (Alves, Costa, et al, 2004);
3. Tratamento: Considerada a parte industrial do sistema de abastecimento, sua medição é essencial para a qualidade do produto final e cálculo do custo final ao consumidor. Nesta etapa são aplicados produtos químicos a água cuja dosagem é realizada de acordo com a medição da vazão de água aduzida. A eficiência volumétrica da ETA é dada pela diferença do volume de água aduzida e o volume de água tratada, dividido pelo volume aduzido (Alves, Costa, et al, 2004);
4. Reservação: consiste em armazenar a água tratada nos reservatórios em locais estratégicos que facilitem a distribuição. Considerada a complexidade da rede de distribuição, suas diversas entradas e saídas, a medição torna-se dependente dessas entradas e saídas, incluída a parte de adução (Alves, Costa, et al, 2004);

5. Distribuição: esta etapa trata da entrega da água tratada ao usuário final por meio da malha de rede disponível para distribuição, o volume disponibilizado para a distribuição deve levar em conta a necessidade volumétrica a ser entregue em determinado período e o atendimento das vazões ao longo do tempo (Alves, Costa, et al, 2004).

2.3. ATENDIMENTO ÀS DEMANDAS DOS CLIENTES

Toda a demanda oriunda dos clientes da Sanepar, reclamações ou solicitações de serviços, entra pelos canais de atendimento disponibilizados pela empresa, os quais existem sob três modalidades:

- Atendimento telefônico: A central de atendimento ao cliente via telefone está localizada na sede da empresa na cidade de Curitiba e pode ser acionada pelo telefone “115”, o qual, atualmente, não é um serviço gratuito, porém já está em estudo a criação de uma linha gratuita para esta situação;
- Auto-atendimento via internet: O *site* da empresa disponibiliza uma central de auto-atendimento onde é possível imprimir segunda via de suas faturas, controlar as informações sobre consumo, ver pagamentos, solicitar serviços entre outras funções disponíveis. Para reclamações existe o canal da Ouvidoria que recebe as informações dos clientes e repassa aos responsáveis pelo reclamante;
- Atendimento personalizado: Diversos locais de atendimento estão disponíveis aos clientes das 08h00min às 17h30min em quase todas as cidades nas quais a Sanepar atua, permitindo as pessoas, que preferem conversar e resolver problemas pessoalmente, um contato direto com a empresa por meio de seus atendentes.

A partir destes canais, o cliente ao perceber, em sua residência, que a água não está disponível em sua torneira, está chegando com pouca pressão – o dicionário Michaelis (2009) define pressão como “[...] Força exercida por um fluido em todas as direções, medida sempre por unidade de superfície [...]”, Coelho (2008), escreve que a pressão “Pode ser definida como sendo a relação entre uma força

aplicada perpendicularmente (90°) a uma área” –, ou ainda com qualidade fora dos padrões – Macêdo (2009) informa que “quando tratada, os padrões de potabilidade são estabelecidos pela Portaria No 518/2004 do Ministério da Saúde” – informa a Sanepar da situação, registrando um serviço o qual será encaminhado ao setor responsável por este cliente, após receber o serviço, um funcionário da empresa irá até o local para verificar a reclamação, identificando algum problema generalizado haverá uma atuação no sistema de distribuição a fim de restabelecer o abastecimento ou, caso não haja problemas na tubulação que leva água até o imóvel o cliente será orientado e o atendimento será finalizado.

2.4. A METODOLOGIA MASP E O MASP-P

O MASP – Metodologia de Análise e Solução de Problemas – tem sua base no método japonês conhecido por QC Story, desenvolvido na JUSE (Union of Japanese Scientists and Engineers) e adaptado por Vicente Falconi Campos da Universidade Federal de Minas Gerais (Hoperações et all, 2009). Por volta de 1.930, Walter Shewart criou um ciclo baseado nas três etapas de produção introduzidas por Taylor, a idéia de ciclo foi inspirada no trabalho de John Dewey, Shewart acrescentou a ação como parte do processo. Em 1950 Deming levou este processo ao Japão, lá ele foi adaptado recebendo o ciclo PDCA – o ciclo PDCA será descrito mais à frente. Visando facilitar o aprendizado, os japoneses criaram um roteiro para registrar o processo o que foi denominado de QC Story que, inicialmente, era um método puramente descritivo, mas, com o passar do tempo, percebeu-se que poderia ser aplicado também de forma prescritiva transformando-o de um método focado nas pessoas e no aprendizado, para um método de solução, focado nas organizações, visando melhorias e ganhos sem perder suas características educativas (Oribé, 2012).

No Brasil, conforme já citado, o QC Story foi introduzido por Vicente Falconi Campos com o nome de Método de Solução de Problemas (MSP), mais conhecido como Método de Análise e Solução de Problemas (MASP). O MASP é considerado um método prescritivo e racional, estruturado e sistemático que visa resolver problemas e obter resultados maximizados, se aplica a problemas estruturados que

não possuem solução conhecida, necessitem de melhorias e que ocorram de forma contínua, ou seja, problemas que possuam comportamentos históricos (Oribes, 2012)

O MASP é um método ordenado para solução de problemas formado por etapas e sub-etapas com o objetivo de, após identificado um problema, analisar suas causas, determinar e planejar ações que possam resultar em uma solução e por fim gerar e espalhar o conhecimento adquirido com sua implantação. A função principal do método é mostrar o caminho para a solução do problema e não como ele é resolvido (Oribes, 2008).

O MASP-P – Metodologia de Análise e Solução de Problemas e Perdas – é uma variação do MASP aplicado a perdas de água no sistema distribuidor, que têm sido utilizado em diversas empresas do setor de saneamento com resultados significativos devido a constância de seus propósitos, buscando metas e levando os controles da alta direção ao “chão de fábrica” (Bággio, Maóski, & Silva, 2005). O MASP-P é um método voltado para a análise dos processos, com o objetivo de promover a otimização e melhoria dos resultados, por meio da aplicação de ferramentas da qualidade e do ciclo PDCA, este método têm como objetivos reduzir o volume de água captado (volume aduzido) e o volume produzido e aumentar o volume medido por meio da melhoria contínua na qualidade dos serviços bem a como a redução do tempo para execução destes almejando a melhoria da eficiência operacional a fim de atingir as metas definidas na etapa de planejamento (Sanepar, 2013).

2.5. PDCA – PLAN-DO-CHECK-ACTION

O ciclo PDCA é um ponto fundamental dentro do MASP e suas origens, conforme Moen e Norman, citados por Oribes (2009), remontam ao início do século XX quando as indústrias aplicavam três processos para produção em massa: “especificação, produção e inspeção” conhecidos como “Plan-Do-See” que ocorriam de forma linear (Figura 02), mais a frente Shewhart afirmaria que estes passos deveriam ocorrer de forma cíclica e não mais linear, como vinha sendo aplicado, desta forma, os resultados de uma passagem seriam considerados para a próxima, permitindo a realimentação do sistema e a correção de erros, este modelo ficou conhecido como ciclo de Shewhart e foi introduzido no Japão em 1950 por Deming

(Oribe, 2009). Em terras orientais o método precisou ser adaptado, pois o see, na visão japonesa, expressava que somente seria necessário se manter em expectativa de forma passiva diante do problema, a partir daí, Deming teria ensinado que o verbo see não significava apenas ver ou revisar, mas sim agir, neste momento o see foi substituído por action e o modelo passou a ser denominado de PDCA (Figura 3) – Plan-Do-Check-Act.

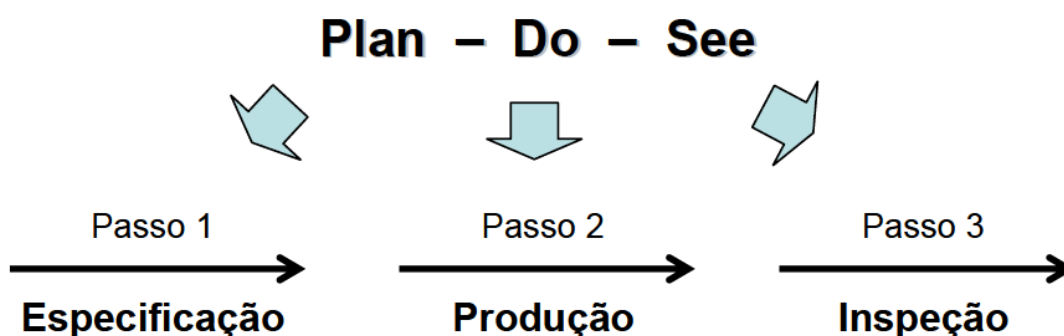
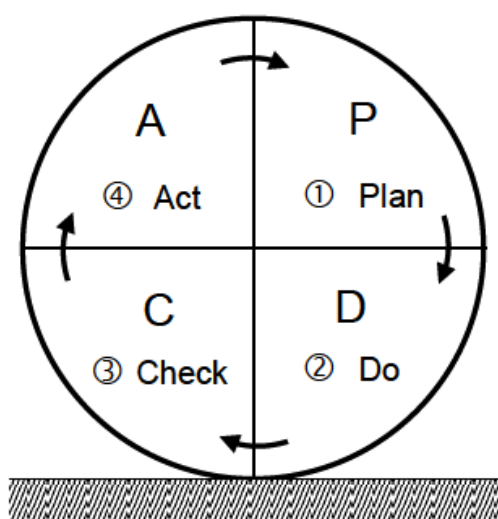


Figura 2: Conceito de controle de Taylor e os três processos de produção em massa.
Fonte: Oribe C. Y. (2009. Pg. 03) *apud* Moen e Norman (2007)



1. Preparar um plano.
2. Implementar o plano.
3. Avaliar os resultados.
4. Tomar ações com base nas descobertas do passo 3.

Figura 3: Ciclo PDCA como desenvolvido no Japão.
Fonte: Oribe (2009. Pg. 05) *apud* Hosotani (1992)

Com Ishikawa o PDCA é desdobrado em seis novas etapas (Oribe, 2009), com Vicenti Falconi Campos são oito passos, todos inseridos dentro de um ciclo PDCA (Oribe, 2008). A tabela 01 resume os passos citados:

Ciclo	Etapa	Descrição
P	Identificação do Problema	Nesta fase deve-se definir e reconhecer o problema (Oribe, 2008), são verificados os possíveis ganhos e perdas, os responsáveis pelo estudo e o período a ser analisado (MOTTA & MARINS, 2012).
	Observação do Problema	Investigar o problema considerando todos os pontos de vista possíveis (Oribe, 2008), por meio de observações contínuas e coleta de dados, quanto maior for a observação menos tempo será perdido na solução do problema (MOTTA & MARINS, 2012).
	Análise	Descobrir as principais causas (Oribe, 2008), nesta fase são aplicadas diversas ferramentas para análise das informações (MOTTA & MARINS, 2012).
	Plano de ação	Criação de planos que possam conter as principais causas do problema (Oribe, 2008), são utilizadas ferramentas como o 5W2H para auxiliar na criação de ações (MOTTA & MARINS, 2012).
D	Ação	Bloquear os motivos geradores do problema em análise (Oribe, 2008).
C	Verificação	Verificar a efetividade das ações (Oribe, 2008). Com a análise dos resultados antes e depois da implantação verifica-se a ocorrência ou não de melhorias e a necessidade de correções (MOTTA & MARINS, 2012).

A	Padronização	Adotar medidas preventivas para evitar o reaparecimento do problema (Oribes, 2008). Realizar treinamentos para extensão do conhecimento adquirido (MOTTA & MARINS, 2012).
	Conclusão	Recapitular o problema para trabalhos futuros (Oribes, 2008). Verificar os problemas que não foram resolvidos, se todas as ações foram realizadas e buscar nos resultados positivos a solução para as questões remanescentes (MOTTA & MARINS, 2012).

Tabela 1: Fases do Masp.
Adaptado de Oribes (2008);

A figura 04, extraída de Oribes (2012), representa de maneira clara a estrutura do MASP.



Figura 4: Diagrama apresentando o MASP genérico e típico
Fonte: (Oribes, 2012, pg. 07)

2.6. FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Conforme descreve Oribe (2008), quando se utiliza o MASP, são necessárias algumas ferramentas que possam direcionar soluções e organizar as idéias de um determinado problema. Estas ferramentas são utilizadas dentro do método – ferramentas são recursos utilizados dentro dos métodos os quais podem ser compreendidos como o caminho que se deve seguir até o objetivo esperado – em diversos momentos e podem ser inutilizadas caso sejam consideradas ineficientes para a solução a ser atingida (Oribe, 2008). Em outras palavras, somente o método não consegue resolver os problemas necessitando de ferramentas para auxiliar no processo (Oribe, 2012).

Não existem, dentro do MASP, especificações sobre as ferramentas que devam ser utilizadas, o que surge são apenas sugestões (Oribe, 2008). Conforme Parker (1995), citado por Oribe (2008), as ferramentas devem estar corretamente ligadas de forma seqüencial uma vez que algumas são inter-relacionadas, desta forma garante-se que haja lógica e que cumpram sua função analítica permitindo a continuidade do processo. A Figura 5 apresenta uma seqüência de uso destas ferramentas.

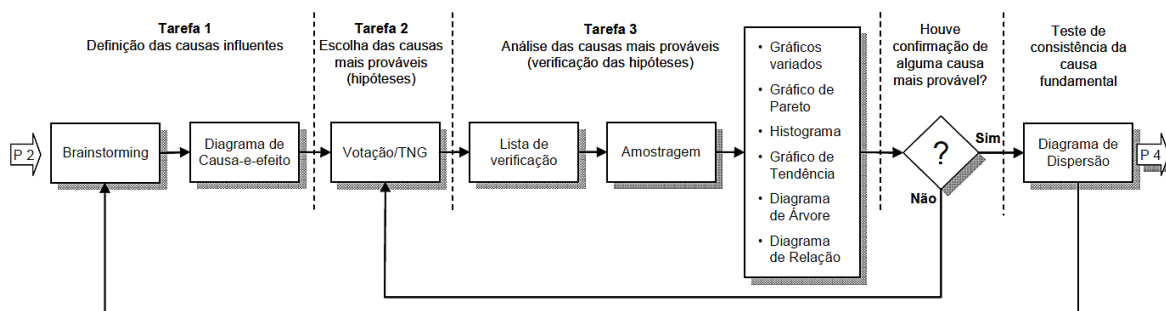


Figura 5: Sequência típica de ferramentas da qualidade na etapa de análise
Fonte: (Oribe, 2008, pg. 82)

Oribe (2012) traz uma lista com dezoito ferramentas capazes de solucionar inúmeros problemas, o autor utiliza as escritas de Ishikawa para afirmar que “um número menor do que o apresentado acima [referência aos 18 itens] já seria suficiente para ajudar na solução de 95% dos problemas típicos das empresas”. Dentro da organização alvo deste projeto, as principais ferramentas a serem consideradas são:

- **Brainstorming:** conhecido como tempestade de idéias, tem como objetivo levantar rapidamente as possíveis causas de determinado problema (MOTTA & MARINS, 2012). Criado por Alex Osborn em 1930, seu objetivo é estimular o fluxo de idéias a partir de quatro regras básicas: críticas são proibidas; disparates são bem vindos; quanto mais idéias melhor; procurar combinações e melhorias (Campos, 2011).
- **Diagrama de Ishikawa, causa e efeito ou espinha de peixe:** seu objetivo é mostrar a relação entre um resultado e os fatores do processo que levaram a este resultado (MOTTA & MARINS, 2012). As causas são relacionadas por categorias ou percebidas durante a classificação, sua maior vantagem é a atuação focada no detalhamento das possíveis causas (JESUS, SILVA, & SILVA, 2010). Na figura 06 vemos os componentes do diagrama onde (SILVA, 2009):
 - a) Máquina: refere-se aos equipamentos;
 - b) Mão de obra: competência e qualificação dos profissionais envolvidos;
 - c) Método: forma como ocorrem as ações;
 - d) Medição: controles do processo;
 - e) Matéria-prima: material utilizado;
 - f) Meio ambiente: influências do ambiente no processo.

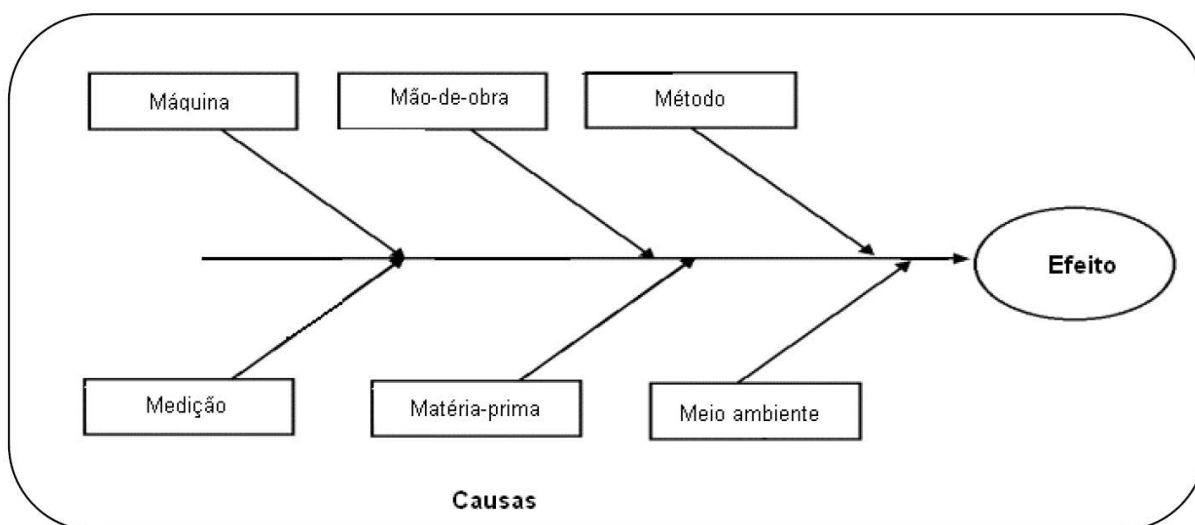


Figura 6: Diagrama de Ishikawa
Fonte: (SILVA, 2009).

- **5W2H:** Composta basicamente por sete perguntas: O que? Onde? Quem? Quando? Por que? Como? e Quanto? Utilizado na descrição de problemas ou planos de ação (MOTTA & MARINS, 2012). Segundo escreve Marshall Junior (2008, p. 112), citado por JESUS, SILVA & SILVA (2010), esta ferramenta é utilizada na padronização de processos, construção de planos de ação e no estabelecimento de procedimentos relacionados a indicadores.
- **Gráfico de Pareto:** Gráfico de barras com uma linha de porcentagem, utilizado quando se quer destacar determinada causa. Criado por Vilfredo Pareto, economista do século XIX, tem como resultado da análise de sua curva de porcentagem a definição dos problemas a serem atacados, prioritariamente, a fim de se atingir determinado objetivo (Magri, 2009).
- **Matriz GUT:** Sigla para Gravidade, Urgência e Tendência, é uma ferramenta para priorização de problemas, pode ser aplicada para priorizar pontos fracos ou com maiores impactos dentro da organização, sua aplicação envolve três linhas de raciocínio, a partir das quais listam-se os problemas atribuindo-lhes níveis de prioridade que sempre devem ser de 01 a 05 (LANA & FREITAS, 2011):
 - a) “Qual a gravidade do desvio? Que efeitos surgirão em longo prazo, caso o problema não seja corrigido? Qual o impacto do problema sobre coisas, pessoas, resultados?”;
 - b) “Qual a urgência de se eliminar o problema?”;
 - c) “Qual a tendência do desvio e seu potencial de crescimento? Será que o problema se tornará progressivamente maior? Será que tenderá a diminuir e desaparecer por si só?”.

2.7. A SANEPAR E O MASP-P

O MASP tem como objetivo a solução de determinado problema, na Sanepar o problema para o qual o método foi aplicado envolve as perdas de água no sistema de distribuição, utilizando o método adaptado e renomeado para MASP-P

(Metodologia de Análise e Solução de Problemas e Perdas). A partir deste ponto as escritas possuem como referência a Sanepar (2013).

O método foi implantado na Sanepar em 2005 no Sistema de Abastecimento Integrado de Curitiba sendo estendido as demais Unidades da empresa no ano de 2006 gerando ótimos resultados.

A implantação do MASP-P dentro da Sanepar iniciou-se com o estabelecimento das Centrais de Controle, consideradas a base para o funcionamento do método dentro da empresa. São três as Centrais estabelecidas:

- Central de Controle da Operação (CCO): Os controles e ações realizados pela Central de Controle de Operações são voltados para a redução do volume produzido (VP) em excesso, que não é consumido pelos clientes e alimenta vazamentos. A redução do VP conduz também a uma redução do volume aduzido (VA) – referente ao volume de água captado. Portanto, devem ser reduzidos as perdas no processo produtivo e o volume de água perdido em vazamentos durante a distribuição. De acordo com o porte do Sistema de Abastecimento de Água (SAA), é possível dividir a Central de Controle da Operação em duas Centrais diferentes, uma com foco na produção da água (CCP) e outra com foco na distribuição (CCD);
- Central de Controle Comercial (CCC): Os controles e ações realizados pela Central de Controle Comercial são voltados para o aumento do volume micromedido (VM), por meio do aumento da eficiência da medição. Portanto, deve-se realizar ações para identificar e eliminar ligações clandestinas e fraudes, acompanhar as variações de consumo, bem como reduzir a submedição dos hidrômetros, ou seja, ações que levem à redução da perda aparente. É importante não confundir aumento de VM com aumento de consumo dos clientes;
- Central de Controle de Manutenção (CCM) – um dos pontos principais deste projeto: A CCM realiza controles das atividades de manutenção que exercem impacto tanto no VM quanto no VP. As principais atividades a serem controladas são os consertos de rede e ramal, com análise da frequência de ocorrência e localização, bem como o tempo para a realização dos serviços e tempo de fechamento de setor de manobra. Além disso, controla-se o percentual de cancelamentos

de serviços de corte, bem como outras variáveis julgadas importantes. Seus itens de controle são:

- a) Análise do número de consertos: O conserto de redes e ramais é um dos processos mais importantes que a CCM deve controlar para a redução de vazamentos. A identificação das causas dos rompimentos é tão importante quanto o monitoramento da quantidade e locais onde os rompimentos ocorrem. Somente a partir da identificação da causa é que se torna possível a elaboração de ações preventivas, de modo a eliminar novas ocorrências. Com este intuito, foram elaborados dois documentos normativos para codificação das peças e motivos causadores de vazamentos em ramais e em redes;
- b) Análise do tempo de execução dos serviços e manobras: A redução do tempo de execução dos serviços e de fechamento de manobras está diretamente relacionada à redução da duração de vazamentos já identificados. A análise do tempo de execução de serviços é realizada com o gráfico de controle de média. A CCM deve analisar os tempos dos diversos serviços realizados, com o objetivo de identificar as causas para os serviços mais demorados, bem como procurar meios para a redução do tempo de execução dos mesmos;
- c) Análise da eficiência do corte: eficiência do corte pode ser analisada pelo número de solicitações canceladas;
- d) Monitoramento de falta d'água e baixa pressão: O monitoramento das reclamações de falta d'água e de baixa pressão pode auxiliar na detecção de possíveis vazamentos em redes e ramais. Deve-se verificar se não existe uma manobra realizada no local, ou outros problemas que podem ter causado a reclamação, como registro do cavalete fechado, ligação cortada, ramal obstruído ou rompido. Caso não se identifique a causa do problema, recomenda-se realizar pesquisa de vazamento no local. O mapeamento dos pontos onde ocorrem reclamações de falta d'água e de baixa pressão pode identificar também possíveis áreas com deficiência de abastecimento, o que

fornece subsídios para a melhoria da rede de distribuição e conseqüente melhoria da qualidade do serviço prestado aos clientes;

Essas Centrais abrangem os processos críticos que influenciam o volume de perdas, ou seja, o processo de produção de água e o processo de operação da rede de distribuição do sistema de abastecimento de água (Volume Aduzido – VA e Volume Produzido – VP) e os processos comerciais (Volume Micromedido – VM), além da manutenção, que é um processo de apoio cujas ações tem impacto tanto no VP quanto no VM. Assim, é necessário que exista integração entre as Centrais de Controle dentro de cada Unidade Regional, para a obtenção dos melhores resultados possíveis.

A aplicação do MASP-P dentro da Sanepar segue as seguintes etapas:

- **Planejamento:** Na fase de planejamento define-se o âmbito de aplicação, as principais medições e indicadores que serão utilizados para monitorar os processos, identificam-se as principais causas dos problemas destes processos, elabora-se novos planos de ação e novas metas;
- **Desenvolvimento:** A fase de desenvolvimento compreende a disseminação da metodologia, com capacitação das pessoas nas ferramentas da qualidade, estatísticas, estabelecimento dos padrões de trabalho, além da definição dos itens de controle, levantamento de históricos, definição da frequência e procedimentos de monitoramento;
- **Análise:** É nesta fase que ocorrem as reuniões de análise mensais. A fase de análise deve abranger:
 - a) Análise dos resultados dos indicadores e sua comparação com as metas estabelecidas. Para o acompanhamento de volumes é importante comparar o resultado de cada mês com a meta e o volume acumulado mensal (de janeiro até o mês atual), com o objetivo de identificar se o saldo total existente em relação à meta anual é favorável ou desfavorável.

- b) Análise das ocorrências registradas ao longo do mês, de modo a auxiliar a identificação das causas que contribuíram para o resultado obtido.
 - c) Avaliação da situação dos planos de ação voltados para a melhoria da eficiência dos processos.
 - d) Identificação das principais causas dos desvios dos resultados obtidos, de acordo com as conclusões obtidas da análise dos indicadores, das ocorrências e da situação dos planos de ação.
 - e) Verificação do cumprimento das práticas de gestão e padrões de trabalho relacionados aos processos que interferem no resultado dos volumes.
- Melhoria: Nesta fase observam-se exemplos de melhoria nos processos, decorrentes da aplicação do método nas fases anteriores. Assim, a fase de tomada de ação de melhoria deve abranger, como resultado das análises realizadas, ações referentes à:
 - a) Determinação da manutenção, atualização ou definição de novas práticas de gestão.
 - b) Determinação da manutenção, atualização ou definição de novos padrões de trabalho.
 - c) Determinação de modificação ou definição de novos planos de ação.

A Sanepar realiza auditorias periódicas para identificar o nível de implantação do MASP-P nas Unidades Regionais procurando identificar as boas práticas existentes que possam ser levadas para outras Unidades, bem como identificar oportunidades de melhoria nos procedimentos ou nas formas de monitoramento.

As não-conformidades identificadas em relação à aplicação do método são tratadas por meio de procedimento interno, para a tomada de ações corretivas ou preventivas visando à eliminação das causas, de forma a evitar sua repetição. Os relatórios de ação corretiva ou preventiva (RACP) estão disponibilizados na “intranet” ou em relatórios do sistema da qualidade.

Para os processos relacionados à redução de perdas de água, os principais indicadores estratégicos são:

- IPL (Índice de Perdas por Ligação por Dia): $(\text{Volume Produzido} - \text{Volume Micromedido}) / \text{Número de ligações} / \text{Número de dias}$; e
- IPLp (Índice de Perdas por Ligação por Dia no Sistema Produtor): VAL - VPL.

Os principais indicadores operacionais são:

- VAL (Volume Aduzido por Ligação): $\text{Volume Aduzido em litros} / \text{Número de ligações} / \text{Número de dias}$;
- VPL (Volume Produzido por Ligação): $\text{Volume Produzido em litros} / \text{Número de ligações} / \text{Número de dias}$; e
- VML (Volume Micromedido por Ligação): $\text{Volume Micromedido em litros} / \text{Número de ligações} / \text{Número de dias}$.

2.8. INDICADORES

Os indicadores, conforme definição da Antaq (2011), são instrumentos de gestão primordiais nas atividades de monitoramento, possibilitam o acompanhamento de metas, a identificação e correção de problemas, melhorias de qualidade, possuem basicamente as funções de descrever, por meio de informações, a situação real e o comportamento das ocorrências, e comparar informações atuais com séries históricas que permitem o surgimento de propostas de caráter valorativo.

Indicadores são uma forma de verificar o cumprimento de metas por meio de comparações históricas que permitem identificar desvios, bem como suas causas, a fim de direcionar ações que possibilitem o alcance das metas definidas. Para este projeto serão considerados dois tipos de indicadores:

- Indicadores estratégicos: servem como base para posicionar a empresa quanto à direção para o atingimento de suas metas, refletindo o desempenho da organização no tocante aos pontos críticos para êxito esperado (Ministério da Defesa, 2011);

- Indicadores operacionais: monitoram as operações permitindo a percepção da influência de fatos não comuns nos processos (Lebreiro, 2002).

2.9. CLASSIFICAÇÃO DAS PERDAS DE ÁGUA NO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

As perdas de água ocorrem desde a captação até os pontos de consumo, de acordo com o local de ocorrência destas perdas é que são definidas as formas de controle para sua redução. Estas perdas de água podem ser classificadas em físicas e não físicas, as perdas físicas são oriundas de vazamentos provocados, geralmente, pela deficiência do material aplicado e as perdas não físicas ou comerciais, surgem de falhas nos equipamentos de medição, fraudes em ligações, etc. (Hübner, 2011).

Perda física pode ser definida, como escreve Hübner (2011), como “toda água que é subtraída do sistema e que não é consumida pelo cliente final” ou ainda, segundo o mesmo autor, são as perdas com maior impacto e com identificação e solução mais complexas, seu controle pode ser realizado por meio de: gerenciamento de pressão; controle ativo de vazamentos; velocidade e qualidade dos reparos; e gerenciamento da infraestrutura.

Perdas não físicas, segundo Hübner (2011), são “águas produzidas e consumidas, porém não revertidas em faturamento”, ou, conforme apresenta Silva (1998), são “volumes não faturados, ou seja, a água que é consumida pelo usuário e não faturada pelo serviço”. Este tipo de perda pode ter como causas: ligações clandestinas/irregulares; ausência de micromedição; deficiências de micromedição; e o gerenciamento ineficiente de consumidores (Hübner, 2011).

A redução de perdas físicas contribui com a redução dos custos de produção a partir do momento que possibilita a diminuição do consumo de energia, de produtos químicos e possibilita o uso mais eficiente das instalações disponíveis, já a redução das perdas não físicas permite o aumento da receita oriunda das tarifas pagas pelos clientes, melhora a eficiência na prestação dos serviços e, ainda contribui para a redução do desperdício com a aplicação de valores aos volumes efetivamente consumidos (Silva, 1998).

3. METODOLOGIA

A pesquisa-ação é uma forma de pesquisa participante considerada como “independente”, “não-reativa” e “objetiva”. Este tipo de pesquisa busca unir a pesquisa à ação ou prática, permitindo desenvolver o conhecimento e a compreensão como parte da prática. Trata-se de uma forma de pesquisa utilizada em situações onde o pesquisador faz parte da prática e pretende adquirir mais conhecimentos sobre ela (Engel, 2000).

Segundo Thiollent (2004) “a pesquisa ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo”.

Em uma pesquisa, a coleta de informações tem como principais técnicas a entrevista coletiva e a individual, porém, alguns pesquisadores fazem uso de técnicas antropológicas, tais como a observação participante, diários de campo, etc. Os questionários desempenham papel fundamental em pesquisas convencionais contudo, na pesquisa ação nem sempre são aplicados, uma vez que pequenas populações e sua organização em grupos facilitam a realização de discussões, sendo possível obter informações de modo coletivo sem o uso de questionários individuais. Na pesquisa ação o processamento adequado das informações sempre exige argumentos que sejam capazes de dar sentido as interpretações (Thiollent, 2004). Neste projeto as informações serão coletadas por meio de planilhas e analisados em reuniões das quais participarão todos aqueles considerados importantes para a metodologia MASP-P.

4. A ORGANIZAÇÃO

A organização para este projeto, conforme já citado anteriormente, será a Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR – mais especificamente na Unidade Regional de Foz do Iguaçu na área de manutenção de redes e ramais, conhecida como “Redes”.

4.1. DESCRIÇÃO GERAL

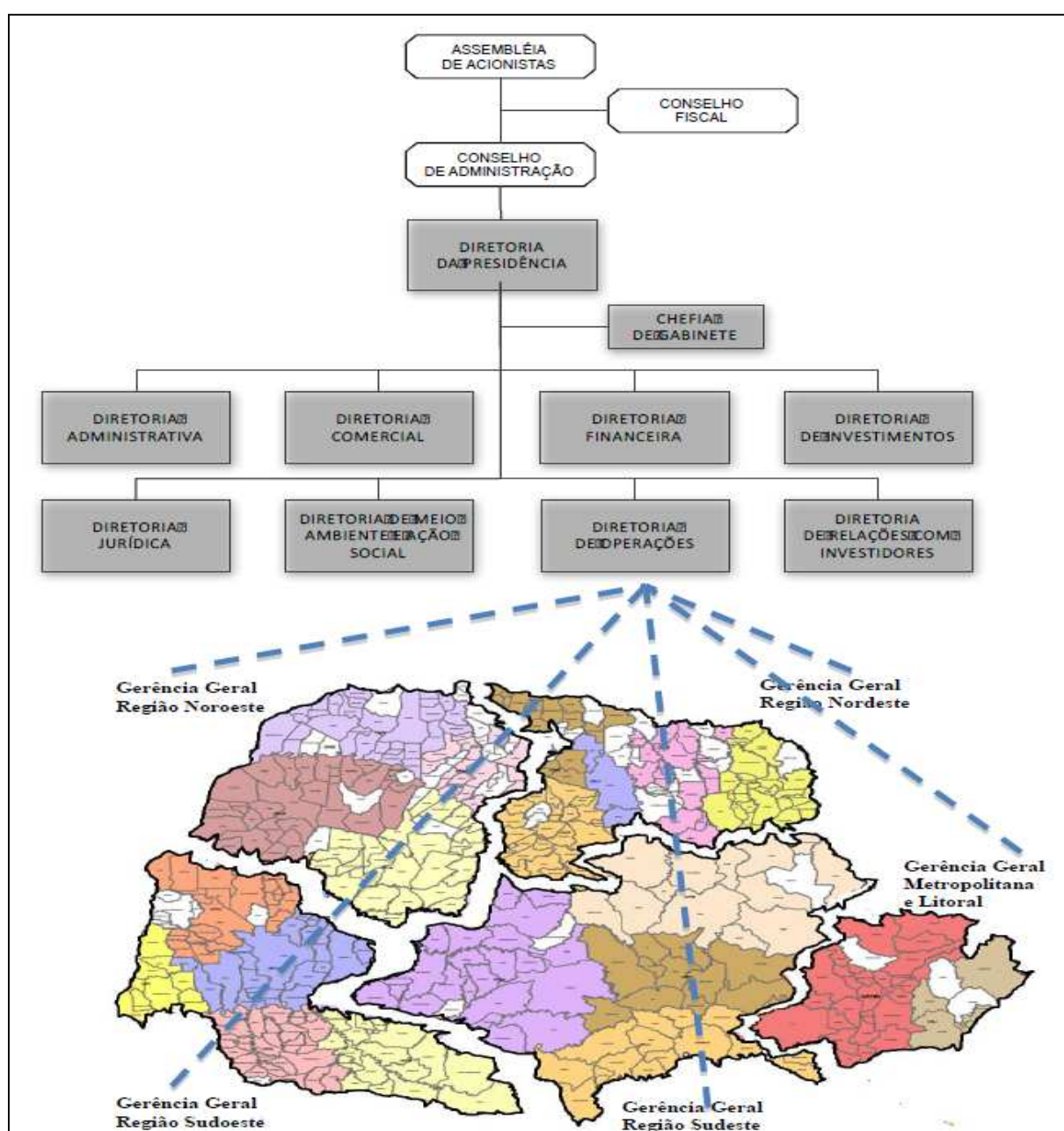


Figura 7: Estrutura Organizacional da Sanepar
Fonte: (Hallage, Porto, Cammarota, & Campos, 2012)

Atualmente estrutura organizacional da SANEPAR é composta pela Diretoria Executiva com nove Diretores, um Conselho Administrativo e um Conselho Fiscal. São oito diretorias ligadas as diretorias da presidência: Diretoria Administrativa, Comercial, Financeira, De Investimentos, Jurídica, De Meio Ambiente e Ação Social, De Operações e De Relações Com Investidores (Hallage, Porto, Cammarota, & Campos, 2012). A Diretoria de Operações – objeto principal para este projeto – divide-se em cinco Gerências Gerais: Gerência Geral Região Noroeste, Gerência Geral Região Nordeste, Gerência Geral Metropolitana e Litoral, Gerência Geral Região Sudeste e Gerência Geral Região Sudoeste (Hallage, Porto, Cammarota, & Campos, 2012) (a Figura 7 demonstra a divisão citada), sendo esta última subdividida em Unidades Regionais, onde se localiza a Unidade Regional de Foz do Iguaçu composta pelas cidades de Foz do Iguaçu, Santa Terezinha de Itaipu, São Miguel do Iguaçu – Aurora do Iguaçu e São Jorge –, Medianeira – Serranópolis do Iguaçu –, Santa Helena – Moreninha – e Itaipulândia – Missal, São José do Itavó, Caramuru, Jacutinga e Santa Inês.

4.2. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA

Conforme já descrito, o principal indicador a ser controlado, no que diz respeito a perdas de água, é o Índice de Perdas por Ligação (IPL), indicador estratégico, influenciado pelos indicadores operacionais: Volume Perdido por Ligação (VPL), Volume Micromedido por Ligação (VML) e o VAL (Volume Aduzido por Ligação). A Central de Controle de Manutenção (CCM) tem sua ação mais focada no VPL, pois reduzindo o número de vazamentos e melhorando a velocidade nos reparos diminui-se a necessidade de produção de água pelas estações de tratamento de água.

Como todo indicador, o IPL possui uma meta, a qual não vinha sendo atingida pela maioria das cidades da Unidade Regional, tornando-se necessário estabelecer de onde vinham as perdas e as causas do elevado resultado para este indicador, algo que até então não vinha sendo realizado.

A prioridade inicial, quando da implantação do MASP-P, era a redução das perdas e controle do sistema de Foz do Iguaçu, uma vez alcançado este objetivo as atenções voltaram-se ao restante da Unidade, uma vez que, com a redução

registrada em Foz, as outras cidades começaram a interferir de maneira mais significativa no resultado final do indicador que diz respeito as medições de todos os locais.

O que merece destaque é a existência do indicador (IPL) em cada uma das cidades e a ausência de controles, ou seja, havia a informação de que muitos vazamentos ocorriam em determinada localidade, mas não existia o conhecimento da quantia exata, quantos vazamentos ocorreram na rede, quantos eram apenas ramais, quantos efetivamente eram vazamentos, qual o tempo que cada equipe gastava para chegar ao local do conserto, etc. Da mesma maneira não era possível saber o que causava tantos rompimentos, se ocorriam de forma natural pela antiguidade ou desgaste do material, por defeitos nos materiais aplicados, se eram resultado da interferência de terceiros, etc., esta ausência de controles também impedia o direcionamento de ações, é evidente que ações eram tomadas, mas estas ações não tinham como base dados concretos, oriundos de uma análise, elas surgiam do conhecimento pessoal dos responsáveis por cada cidade.

Outro item sem controle algum era a reclamação dos clientes por falta de água, havia uma enorme dificuldade em saber o porque e o resultados destas solicitações, sabia-se apenas que, por exemplo, vinte ocorrências haviam sido registradas, mas o que aconteceu nestes vinte casos? Como foram resolvidos? Foram todas geradas por problemas operacionais? Onde ocorreram? Estas perguntas não tinham resposta devido a ausência do controle. Saber onde e porque falta água é de vital importância para reduzir perdas, pois uma reclamação de falta de água pode esconder um grande vazamento, portanto o controle das reclamações pode direcionar pesquisas que possam localizar possíveis rompimentos bem como evitar ações desnecessárias uma vez que vai identificar o problema ocorrido. A mesma situação se aplica a reclamação de “baixa pressão” e má qualidade da água na rede de distribuição de água.

Diante de todas estas situações, decidiu-se então pela extensão dos métodos e controles aplicados em Foz do Iguaçu para o restante das cidades.

5. PROPOSTA

Seguindo o que foi proposto por este projeto, a implantação da Central de Controle de Manutenção e os indicadores, previstos dentro da metodologia MASP-P da Sanepar, nas cidades que compõem a Unidade Regional de Foz do Iguaçu, o passo inicial foi dado em 27 de maio de 2013 quando foram reunidos, em Foz do Iguaçu, os responsáveis por cada uma das cidades que compõem o sistema da Unidade, para a discussão inicial do projeto, na oportunidade foram abordados todos os itens e discutidos os pontos principais para que esta implantação ocorresse da melhor maneira possível.

É imprescindível citar que todos os processos da Sanepar são documentados e disponibilizados por meio do Sistema Normativo da Sanepar (SNS), cada controle ou ação realizada por alguém possui um documento descrevendo como esta deve acontecer, o que não é diferente para os processos de controle do MASP-P. Os documentos necessários para os controles de manutenção estão definidos e descritos dentro do SNS, desta forma todos os controles a serem aplicados possuem uma identificação e precisam seguir os padrões definidos, desta forma, para cada um dos indicadores a serem implantados existe um documento para orientar o controle.

O anexo 01 traz a representação do documento para controle do tempo, quantidade e motivos dos reparos de redes e ramais, conhecido como Planilha de Controle de Perdas, onde são lançadas as seguintes informações:

- Solicitante: quem informou o vazamento;
- Datas em que ocorreram os rompimentos;
- O endereço;
- O bairro;
- A equipe que executou o conserto;
- O diâmetro da rede danificada – no caso de ramais prediais de água utiliza-se o diâmetro 15;
- A pressão na rede no momento do conserto medida em Mca;
- O tempo (em minutos) perdido entre a solicitação do conserto e a realização do mesmo;

- O tempo (em minutos) de descarga – descarga é a abertura de um ponto na rede para eliminar água suja devido a possível entrada de barro na rede no momento do rompimento;
- Uma estimativa da água perdida com base no tempo perdido para realizar o conserto, no diâmetro da rede e na pressão no momento do rompimento;
- Uma estimativa da água perdida com a descarga baseada no tempo de descarga, no diâmetro da rede e na pressão no momento da descarga;
- A soma da vazão estimada do rompimento e da descarga para a estimativa da perda total com determinado conserto.

Como se trata de um documento corporativo, válido para toda a empresa, sua alteração demanda uma burocracia muito grande, por este motivo foi criado um documento à parte onde as informações serão lançadas e, de forma automática, irão alimentar a planilha citada. Neste documento auxiliar são lançadas as mesmas informações já citadas acrescido de:

- Horários do pedido, do início e do término do conserto: estas informações, aliadas a data da solicitação, permitem estimar o tempo de duração de um vazamento, ou seja, o tempo que leva para estancar o vazamento partindo da hora em que ele é informado até o momento em que a equipe de manutenção chega ao local e o interrompe;
- Agente causador: refere-se ao motivo do vazamento, é também definido por um documento dentro do SNS – Codificação das Peças e Motivos Causadores de Vazamentos em Redes –, onde são definidos doze códigos para facilitar o controle, a tabela 02 apresenta estes códigos;

Código	Descrição	Aplicação
01	Clientes	Quando a rede é danificada pelo cliente.
02	Embasamento	Quando o vazamento é causado por irregularidades no solo onde a rede de distribuição de água foi assentada.
03	Empreiteiras	Quando a rede é danificada por terceiros.
04	Materiais	Quando uma peça defeituosa causa o vazamento.
05	Prefeitura Municipal	Quando a prefeitura danifica uma rede.
06	Pressão elevada	Quando o vazamento tem como causa a elevada pressão na rede, raramente é aplicado.
07	Profundidade	Quando o vazamento é causado pela profundidade em que a rede se encontra.
08	Raízes de árvores	Quando raízes de árvore próximas à rede danificam a mesma.
09	Recobrimento	Quando o vazamento é causado ao fechar uma vala aberta para intervenções na rede.
10	Retrabalho	Quando o vazamento volta a ocorrer no mesmo local em que já foi consertado uma vez.
11	Vândalos	Quando a rede é danificada por pessoas e não se sabe quem são.
12	Outros (Descrever)	Utilizado quando a rede é danificada por outro motivo além dos onze anteriores, utilizado principalmente quando o vazamento é causado pelo desgaste do material.

Tabela 2: motivos causadores de vazamentos.

Fonte: Documento interno.

O procedimento não é diferente para o controle do número de reclamações por falta de água e baixa pressão cuja base é definida pelo “Controle de Falta de Água”, o anexo 02 apresenta um modelo deste documento, onde são coletadas as seguintes informações:

- Data e hora da solicitação: o dia o horário em que o cliente informou sobre a falta de água;
- O endereço;
- O bairro;
- A equipe que foi ao local realizar a verificação;
- A data e o horário de execução: a data de execução raramente difere da data da solicitação uma vez que este serviço tem o prazo de uma hora para ser feito;
- O tempo para o atendimento: refere-se ao tempo transcorrido entre a informação do problema até o atendimento pela equipe de campo;
- Motivo causador: após análises ocorridas no início da implantação deste controle em Foz do Iguaçu, chegou-se a dez códigos com o objetivo de facilitar o controle, a tabela 03 demonstra esta codificação;

Código	Descrição	Aplicação
01	Problema Interno	Não há problema na rede de distribuição de água e sim na parte interna.
02	Água cortada	O cliente reclama da falta de água, porém no local constata-se que a ligação está cortada.
03	Vazamento	Ao chegar ao local a equipe constata que o cliente está sem água devido a um vazamento na rede de distribuição de água.
04	Normal	O cliente possui água normal
05	Registro do cavalete fechado	Cliente não verifica se o registro do cavalete de sua ligação predial está aberto.
06	Registro de manobra fechado.	Utilizado quando a equipe de campo constata um registro fechado na rede de distribuição de água.
07	Queda de energia	Quando a falta de água é causada por uma parada nas bombas da estação de tratamento devido a quedas de energia.
08	Área em manobra	Aplicado quando a falta de água é causada por uma parada na distribuição de água graças a alguma intervenção na rede.
09	Outros motivos	Quando o motivo causador da falta de água foge aos demais códigos.
10	Problema na bomba ou no reservatório	Quando a falta de água é causada por uma parada inesperada na estação de tratamento de água.

Tabela 3: Codificação dos motivos das faltas de água.

Fonte: Documento Interno.

O controle das reclamações pela qualidade da água também é determinado por um documento do sistema normativo, o “Registro de Atendimento e Verificação da Qualidade da Água” – o anexo 03 mostra um modelo deste documento –, onde são coletadas as seguintes informações:

- A data da solicitação;
- O endereço;
- O bairro;
- A hora de emissão e a hora do atendimento;
- O nome do solicitante;
- A matrícula da ligação;
- O nome do responsável pelo atendimento;
- Informações sobre a turbidez e a quantidade de cloro presentes na água no momento da análise;
- Informações sobre a descarga realizada, quando necessário, para controle do volume de água utilizado no serviço.

A partir destas informações serão gerados gráficos de análise com o resultado de cada cidade que vão ser analisados nas reuniões denominadas de “Análise Crítica” a serem realizadas mensalmente na cidade de Medianeira com a participação dos “controladores” de cada localidade e um representante da empresa terceirizada, pois a mesma tem uma grande influência nestes indicadores.

5.1. DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA

Para a implantação do método nas cidades da Unidade de Foz do Iguaçu não foram necessárias mudanças na estrutura organizacional uma vez que, em cada cidade, existe o setor responsável pela área de manutenção de redes de distribuição de água cujo responsável absorveu as atividades da Central de Controle de Manutenção.

A criação da CCM, desta maneira, tornou-se mais simplificada, pois os colaboradores selecionados são os mesmos que trabalham com programação e baixa de serviços, ou seja, são os responsáveis pela emissão das ordens de serviço, repasse das mesmas as equipes de manutenção e, também pela inclusão do resultado destes documentos no sistema online da empresa o que permite a estas pessoas uma possibilidade maior de análise dos serviços executados facilitando a coleta de dados para os controles a serem implantados.

Conforme define o item sobre a metodologia, as coletas de informações serão realizadas com o auxílio de planilhas a serem preenchidas de acordo com as anotações das equipes de campo nas ordens de serviço executadas e as análises destas informações acontecerão em reuniões a serem realizadas mensalmente com os responsáveis pela CCM de cada cidade onde serão aplicadas as diversas técnicas definidas dentro da metodologia MASP-P como, por exemplo, o *brainstorm*, o diagrama de Ishikawa, matriz GUT entre outros, com o objetivo fazer “girar” o ciclo PDCA analisando resultados e definindo planos de ação para melhorias ou correções de acordo com os indicadores apresentados.

5.2. PLANO DE IMPLANTAÇÃO

Considerando que a metodologia em questão já está sendo aplicada na cidade de Foz do Iguaçu, a implantação do MASP-P nos sistemas trata-se apenas de uma extensão daquilo que é utilizado para as demais cidades necessitando apenas de algumas adaptações a realidade de cada localidade.

A fase inicial de implantação ocorreu com a reunião dos representantes do setor de manutenção de redes de cada cidade, nesta reunião foram distribuídas as responsabilidades de cada um, determinando, em cada local de manutenção, quem iria alimentar as planilhas com as informações de campo, na oportunidade também houve a discussão sobre os procedimentos, a definição das datas para o treinamento de cada um, visando a correta aplicação do método e, uma vez que o método já está em andamento, não houve a necessidade de estabelecer indicadores, desta forma apenas discutiu-se sobre os indicadores a serem controlados.

A fase seguinte foi composta pelos treinamentos e a virtual instalação das centrais de controle de manutenção. Para a realização desta etapa optou-se pela visita a cada cidade e o treinamento individual dos responsáveis nos procedimentos estabelecidos pelos documentos do Sistema Normativo da Sanepar, foram implantadas as planilhas para controle e orientados os colaboradores sobre a maneira de cobrança a ser feita com relação a empresa terceirizada que será a responsável por trazer as informações de campo por meio das ordens de serviço.

Após o treinamento do pessoal interno, passou-se a instrução da empresa terceirizada, que é de fundamental importância para o bom funcionamento do método, é ela que vai fornecer as informações necessárias às análises mensais, portanto todos os funcionários desta empresa foram treinados e cobrados com relação ao preenchimento correto das informações nas ordens de serviço, foram também instruídos com relação aos procedimentos que serão adotados pela Sanepar no que diz respeito a fiscalização em campo da execução dos serviços a fim de garantir a maior exatidão possível dos números informados.

Aplicados os treinamentos e implantados os controles a etapa seguinte foi o acompanhamento e apoio aos colaboradores para o correto preenchimento dos documentos que servirão para controle dos indicadores bem como o levantamento das necessidades de adaptações nos documentos para que estes atendessem a

realidade de cada cidade, como exemplo destas modificações cita-se a cidade de São Miguel do Iguaçu onde o responsável pela CCM precisa controlar os indicadores da cidade e de outras duas localidades pertencentes a São Miguel – São Jorge e Aurora do Iguaçu – o que demandou certas alterações no documento de controle auxiliar para facilitar a coleta de dados destas cidades.

Um mês após as implantações e treinamentos foi realizada a primeira reunião de análise crítica onde entraram em discussão as dificuldades de cada um com relação aos controles, a análise dos indicadores coletados, o registro e validação das ações que estavam em andamento e a definição de novas ações com base nos resultados obtidos.

A aplicação da metodologia seguiu as etapas estabelecidas internamente pela empresa e já apresentadas anteriormente.

5.3. RECURSOS

Todos os recursos necessários à implantação deste projeto estão a disposição, para os controladores a estrutura é a mesma de suas atividades habituais, todos dispõem de computadores e locais para desempenhar suas funções não havendo a necessidade de novos investimentos. Desta maneira não será necessário, para este projeto, a solicitação ou alocação de novos recursos, pois a Sanepar já dispõe de toda a infraestrutura necessária a aplicação do MASP-P.

Recursos para melhorias ou manutenções na rede de distribuição estão disponíveis por meio dos contratos firmados com empresas terceirizadas, para a manutenção utiliza-se o contrato de manutenção o qual é licitado a cada dois anos, já para melhorias as licitações ocorrem, geralmente, a cada um ano e meio.

A tabela 04 apresenta uma breve descrição dos recursos necessários ao contexto da implantação da metodologia em questão, mesmo que de forma indireta.

Tipo	Descrição
Recursos Financeiros	<p>Para a manutenção das redes de água e ramais prediais os recursos são disponibilizados por meio de um contrato com uma empresa terceirizada o qual é licitado a cada dois anos, seus valores e condições estão disponíveis em Sanepar, licitações (2013).</p> <p>Para as melhorias no sistema de distribuição de água, a Sanepar segue os mesmos procedimentos aplicados para manutenção, diferenciando apenas os prazos dos contratos que são menores para a modalidade de melhorias e geralmente são realizados para um ano apenas.</p>
Recursos Humanos	<p>Cinco funcionários para a realização dos controles, um em cada cidade considerada como base – Santa Terezinha de Itaipu, São Miguel do Iguazu, Medianeira, Itaipulândia e Santa Helena –, outros cinco para fiscalização dos serviços executados em campo – devido a menor complexidade destas cidades, em comparação a Foz do Iguazu – estes podem ser os mesmos que realizam os controles e, de forma indireta, os empregados da empresa terceirizada cuja quantidade em cada local é determinada pela demanda de serviços e segue as determinações estabelecidas em contrato.</p>
Recursos Materiais	<p>Para a implantação dos controles são necessários, no mínimo, cinco computadores, um em cada cidade base – os computadores já estão disponíveis devido a atividade já exercida por cada colaborador –, também são necessários cinco veículos para fiscalização dos serviços em campo – também já disponíveis.</p> <p>Os materiais aplicados nas manutenções ou melhorias são todos fornecidos pela Sanepar às empresas contratadas para executar os serviços e são liberados e solicitados de acordo com as previsões realizadas durante a elaboração dos contratos com alguns ajustes no decorrer destes, de acordo com a média de consumo de cada material cujo controle é</p>

exercido pela própria Sanepar.

Em geral os recursos materiais são todos explicitados durante o planejamento anual que cada Unidade deve entregar a diretoria da empresa para a solicitação das verbas necessárias as contratações e aquisições necessárias à execução dos serviços.

Tabela 4: Recursos necessários a implantação deste projeto.

5.4. RESULTADOS ESPERADOS

O principal resultado que se espera alcançar com este projeto é a redução do indicador estratégico, o Índice de Perdas por Ligação por Dia (IPL) e, como meio para atingir este resultado, utilizar os indicadores obtidos a partir dos controles implantados.

Para atingir o resultado principal é preciso buscar os indicadores operacionais que são o VPL (Volume Produzido Por Ligação), o VML (Volume Medido Por Ligação) e o VAL (Volume Aduzido Por Ligação), cada um com sua meta definida, destes três indicadores, a Central de Controle de Manutenção deve buscar a redução do primeiro, o VPL, realizando o controle das ocorrências que surgem a partir da saída da água da Estação de Tratamento (ETA) até sua chegada a residência dos clientes e, para a redução do VPL, a manutenção deve primar pela redução do tempo para os reparos nas redes de distribuição de água e nos ramais que abastecem os usuários sendo este o único indicador – dentro daqueles propostos para serem implantados nas cidades da Unidade de Foz do Iguaçu – com meta definida, os outros controles são utilizados como base para detecção de problemas existentes ao longo da rede de distribuição e para a tomada de decisões corretivas ou preventivas, não cabendo o estabelecimento de metas.

As metas de tempo para os reparos tanto em redes quanto em ramais foram definidas na reunião de introdução da metodologia onde houve unanimidade em utilizar as mesmas metas aplicadas em Foz do Iguaçu as quais definem que as equipes de campo têm, no máximo, uma hora para o início de um conserto na rede de distribuição e, uma hora e trinta minutos, no máximo, para consertar os ramais que abastecem os imóveis.

O sucesso ou não da extensão do MASP-P para as demais cidades da Unidade de Foz do Iguaçu, para a área de manutenção, poderá ser observado pelo resultado do IPL, havendo redução conclui-se que o método está sendo bem aplicado não havendo modificações, alterações e melhorias precisarão ser estudadas e aplicadas com o intuito de atingir o resultado principal.

5.5. RISCOS OU PROBLEMAS ESPERADOS E MEDIDAS PREVENTIVO-CORRETIVAS

Para Davis e Newstrom (1996 apud Mainardi, 2012), a resistência a mudança pode ser entendida como qualquer atitude que sirva como obstáculo a implementação de uma mudança. Os problemas percebidos na implantação deste projeto dizem respeito à resistência a mudança por parte de alguns colaboradores, pois, como escreve Bergue (2010), as pessoas, diante de uma mudança eminente, podem perceber um horizonte que resultará em perdas pessoais no que diz respeito ao seu espaço bem como seu status no ambiente de trabalho, culminando em uma forte resistência a implantação de uma nova metodologia.

Viana (2004) afirma que os empregados costumam se identificar com suas organizações considerando como pessoais suas perdas e ganhos, pois acima da organização estão seus interesses pessoais, desta forma qualquer mudança nos processos traz a tona sentimentos de medo e insegurança, estes sentimentos podem ser agravados pela falta de informações. A mudança deve ser acompanhada de todas as informações possíveis, todos devem ter conhecimento suficiente para entender o que será aplicado minimizando, desta maneira, os fatores de resistência. Apesar de parecer algo ruim, a resistência também tem seus pontos positivos, como expõe Mainardi (2012), na medida em que permite aos gestores perceberem a necessidade de reavaliar suas estratégias de implantação tomando ações preventivas e corretivas. Mainardi (2012) destaca ainda a dificuldade maior do setor público em enfrentar a resistência, a Sanepar, apesar de ser uma sociedade de economia mista, segue as mesmas orientações jurídicas, no tocante a contratações e demissões, que se aplica a uma estatal comum – mesmo porque o Estado é o acionista majoritário.

Existem inúmeras estratégias que podem ser aplicadas para contornar os problemas gerados pela resistência como, por exemplo, educação, comunicação, participação, facilitação, negociação, etc. Todos os colaboradores precisam ser envolvidos no processo de mudança o que pode ser realizado por meio de treinamentos de forma individual a fim de dar atenção às dificuldades e dúvidas de cada um dos envolvidos (Viana, 2004).

Para este projeto, antes do início de qualquer mudança, todos os envolvidos foram reunidos e ouvidos, desta maneira cada um pode expor suas dúvidas e opiniões para a implantação do novo método, o passo seguinte foi o treinamento realizado individualmente com cada um dos funcionários com isto, foi possível amenizar os problemas com a mudança esclarecendo melhor as questões com relação ao MASP-P e sua forma de aplicação, agindo desta maneira, os efeitos da resistência a mudança visivelmente foram neutralizados, pois todos compreenderam a importância do método e também a própria importância ao sucesso do MASP-P para o atingimento da meta de redução do índice de perdas da Unidade de Foz do Iguaçu.

Um outro problema levantado foi a distância entre as cidades, como exemplo, cita-se Santa Helena que fica a, aproximadamente, oitenta quilômetros da cidade de Foz do Iguaçu (ANATEL, 2013), esta foi uma das questões abordadas na reunião inicial para a implantação deste projeto e, para solucionar o problema, todos concordaram em realizar os encontros mensais de avaliação na cidade de Medianeira que se localiza a uma distância média de cinquenta e cinco quilômetros em relação a sede da Unidade em Foz do Iguaçu (ANATEL, 2013) e a cidade mais distante – Santa Helena.

5.6. APLICAÇÃO DO MÉTODO, DA ANÁLISE A SOLUÇÃO

Este item tem como objetivo apresentar a forma como ocorre a aplicação do MASP-P, o uso dos controles e indicadores na análise de problemas e a definição de soluções para estes, serão utilizadas as informações dos meses de julho e agosto de 2013 como base para demonstrar a aplicação do método.

Considerando o ciclo PDCA, até o momento, este projeto, conforme mostra a figura 03, já passou pelo “P” – preparar um plano – quando ocorreu a definição da

implantação do MASP-P nos sistemas para reduzir o IPL (Índice de Perdas por Ligação por Dia), já ultrapassou o “D” – implementar o plano – quando preparou os colaboradores e implantou os controles nas cidades, neste momento chega ao “C” – avaliar resultados – para então tomar as ações com base no “C” e chegar ao “A”, reiniciando o ciclo e re-avaliando os planos.

A análise mensal inicia-se com a apreciação do indicador estratégico, IPL, para cada uma das cidades, partindo então para o indicador operacional controlado pela central de controle de manutenção, o VPL, para agosto de 2013 os resultados estão no quadro 01, o gráfico 01 mostra uma comparação entre os resultados de julho e agosto de 2013.

CIDADE		VOLUME PRODUZIDO		VPL		DESVIO	IPL		DESVIO
		META	REAL	META	REAL		META	REAL	
Medianeira	Mês	204.166	183.285	494,22	440,93	-53,3	198,97	159,12	-39,8
	Acum.	1.437.192	1.473.455	443,82	452,21	8,4	138,86	156,35	17,5
Santa Helena	Mês	49.454	50.317	405,72	407,72	2,0	149,72	156,70	7,0
	Acum.	392.898	384.993	411,21	397,97	-13,2	124,51	124,73	0,2
São Miguel do Iguaçu	Mês	76.745	81.925	433,26	457,78	24,5	147,42	180,26	32,8
	Acum.	576.334	614.637	415,08	438,14	23,0	117,62	151,01	33,4
Missal	Mês	22.730	23.446	355,93	365,02	9,1	101,58	110,04	8,5
	Acum.	172.465	182.188	344,53	361,84	17,3	76,00	93,09	17,1
Santa Terezinha de Itaipu	Mês	80.689	85.817	401,62	421,04	19,4	132,10	157,96	25,9
	Acum.	654.122	653.818	415,35	409,22	-6,2	118,83	118,94	0,1
Itaipulândia	Mês	20.615	18.731	391,64	356,89	-34,7	127,48	93,25	-34,2
	Acum.	153.860	148.352	372,89	360,61	-12,3	88,66	92,02	3,4
Serranópolis do Iguaçu	Mês	12.174	11.694	367,72	345,74	-22,0	135,93	127,55	-8,4
	Acum.	95.943	94.371	369,68	355,96	-13,7	122,09	114,11	-8,0
São José do Itavó	Mês	3.511	3.102	322,69	295,21	-27,5	52,82	65,48	12,7
	Acum.	31.240	25.509	366,27	309,67	-56,6	68,90	49,20	-19,7
Aurora do Iguaçu	Mês	2.293	2.914	282,35	353,40	71,1	70,59	149,49	78,9
	Acum.	17.889	20.057	280,97	310,30	29,3	46,28	64,02	17,7
São Jorge	Mês	3.645	3.464	356,29	336,60	-19,7	128,51	96,51	-32,0
	Acum.	26.971	29.779	336,34	369,12	32,8	84,22	105,18	21,0
Moreninha	Mês	2.893	3.224	377,84	406,27	28,4	154,87	165,56	10,7
	Acum.	19.832	21.880	330,42	351,72	21,3	97,66	111,55	13,9
Caramuru	Mês	6.245	5.655	496,16	452,68	-43,5	289,10	194,15	-94,9
	Acum.	46.816	43.306	474,53	442,21	-32,3	228,74	179,58	-49,2
Jacutinga	Mês	1.547	1.624	286,80	315,59	28,8	129,39	141,74	12,4
	Acum.	15.985	11.668	378,04	289,26	-88,8	134,15	67,70	-66,5
Santa Inês	Mês	3.177	2.478	416,64	324,94	-91,7	205,43	-29,37	-234,8
	Acum.	25.558	30.371	427,55	508,06	80,5	178,65	228,33	49,7
URFI	Mês	1.846.597	1.887.820	523,04	535,03	12,0	195,09	216,41	21,3
	Acum.	15.046.703	15.035.343	543,70	543,61	-0,1	187,22	198,23	11,0

Quadro 1: IPL e VPL de agosto de 2013.

Fonte: Dados internos adaptados.

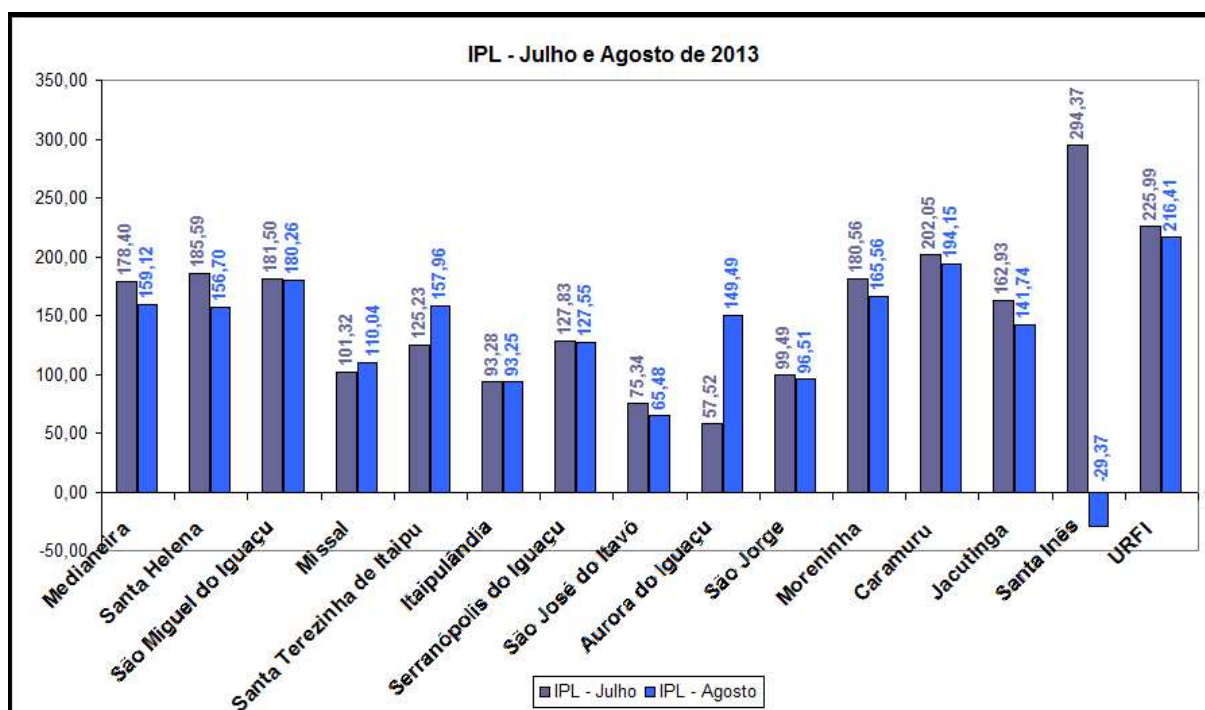


Gráfico 1: Resultados do IPL para julho e agosto de 2013.

Fonte: Dados internos adaptados.

A fim de não estender demais esta parte do texto a análise apresentada terá como base apenas a cidade de Medianeira que, conforme o gráfico 01 mostra, em julho, apresentou um indicador acima da meta, já em agosto, uma recuperação do índice.

Partindo então do valor obtido em Medianeira para o IPL no mês de agosto inicia-se a discussão, por meio do *brainstorm* sobre os motivos para a melhoria deste indicador que, no mês anterior, estava acima da meta conforme apresentado no gráfico 01, após uma “chuva de opiniões” é possível chegar a simples conclusão de que o resultado esperado no mês anterior foi obtido, pois no mês de julho, após a análise deste e de outros indicadores e verificação de seu valor elevado em relação à meta, uma ação para sua redução se fazia necessária, como o IPL depende do volume produzido, era então preciso diminuir o volume de água a ser produzido para o mês de agosto e a única explicação para uma produção acima dos padrões – considerando que apenas vinte novas ligações foram implantadas na cidade durante o mês de julho – era a existência de vazamentos ocultos e, para atacar este problema, a ação consiste em realizar pesquisas em campo com o aparelho denominado de geofone, o qual permite localizar vazamentos que não estão visíveis a olho nu. A figura 08 e o quadro 02 mostram a aplicação das ferramentas da qualidade – o diagrama de Ishikawa e o 5W2H – para a análise e definição de ações

para a correção deste desvio representando a análise realizada em julho cujo resultado foi percebido em agosto.

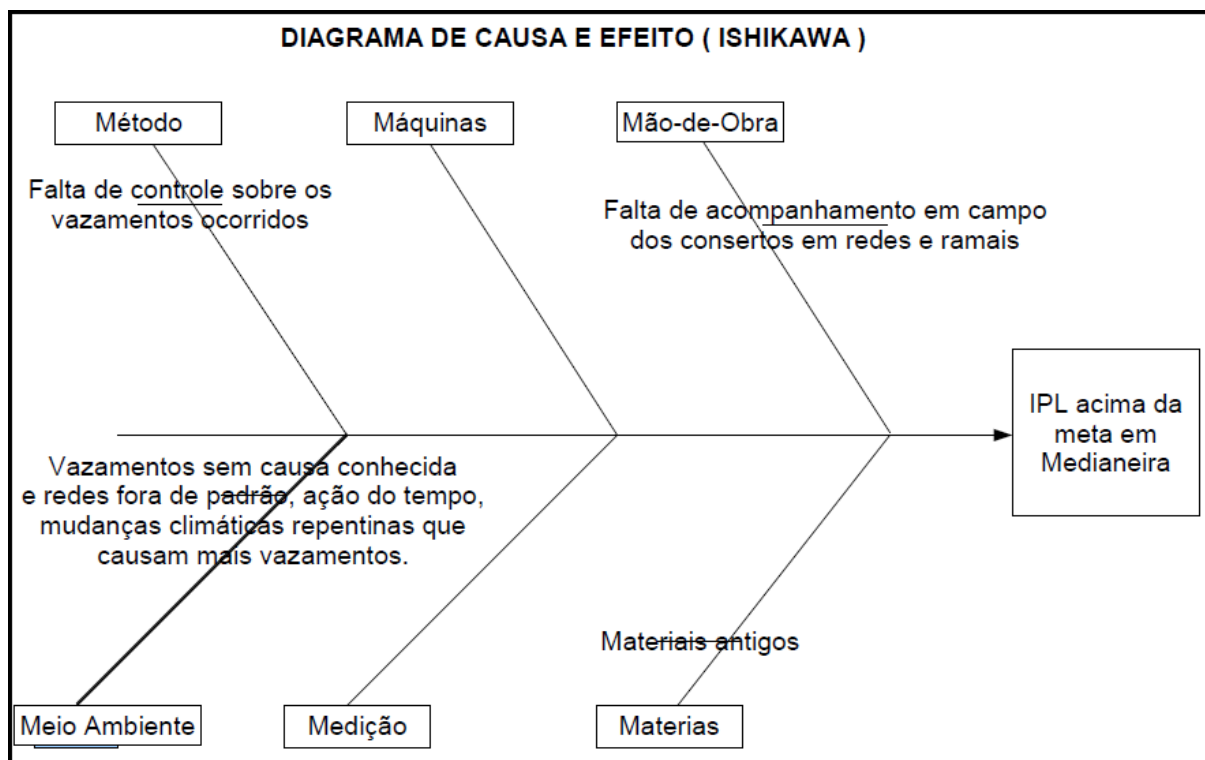


Figura 8: Diagrama de causa e efeito de Ishikawa para o IPL acima da meta.

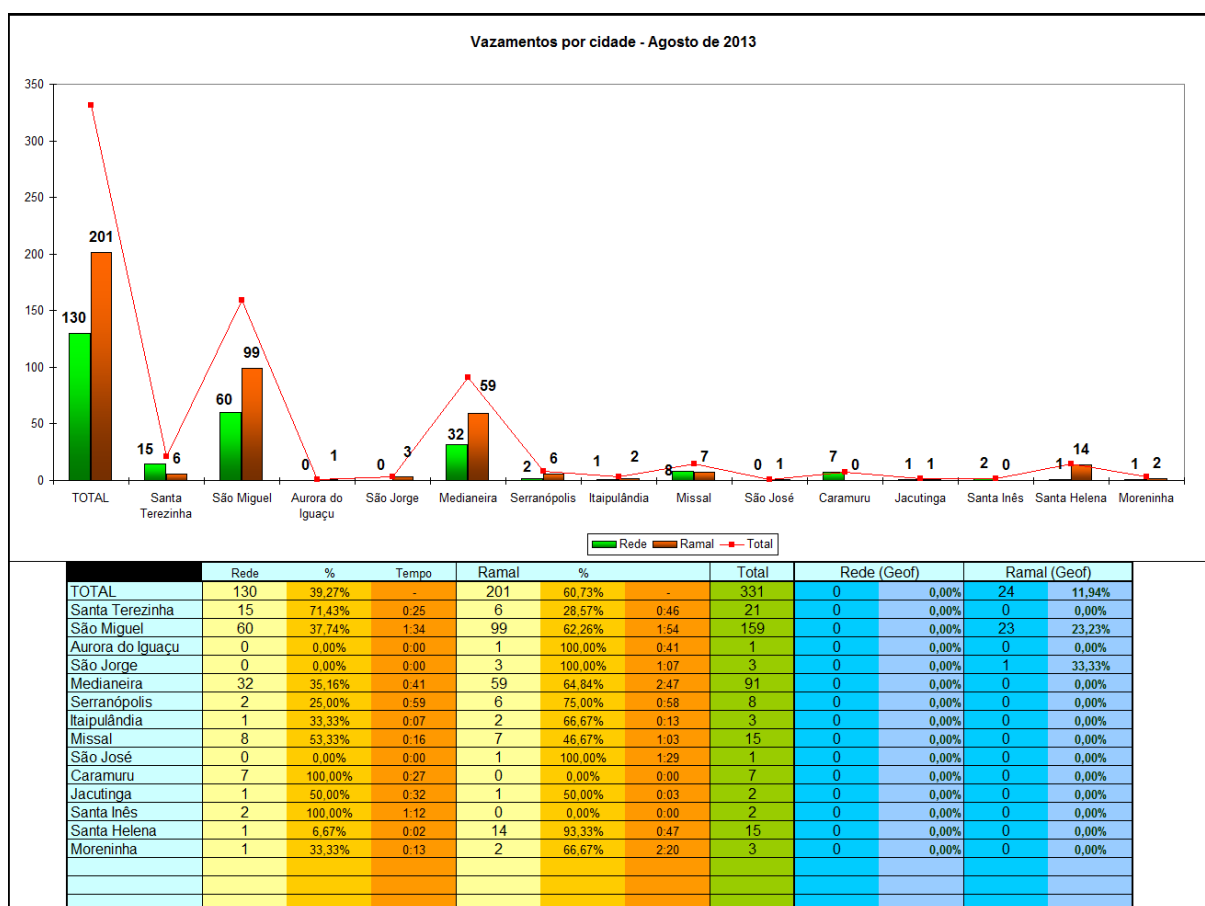
Fonte: Dados de análise interna.

PLANO DE AÇÃO	
Objetivo: Redução do IPL	
O que fazer?	Realizar pesquisas para encontrar vazamentos ocultos.
Por quê fazer?	Reduzir o indicador estratégico, o IPL.
Como fazer?	Percorrer as ruas de Medianeira utilizando o aparelho de geofone para localizar os vazamentos não visíveis a olho nu.
Quando fazer?	Até o dia 31/08/2013
Quem fará?	As pesquisas serão feitas por equipes da Sanepar e consertos apontados serão executados pelas equipes de campo da empresa terceirizada.
Onde será feito?	Na cidade de Medianeira.
Quanto custará?	Não haverão recursos adicionais para a realização das pesquisas pois serão feitas por equipes próprias. Para os consertos os recursos vem do contrato de manutenção existente.

Quadro 2: Plano de ação para redução do IPL em Medianeira.

Fonte: Dados de análise interna.

Junto com a análise do indicador e esta verificação do resultado, faz-se também um estudo do indicador de tempo para conserto de redes e ramais bem como as quantidades e as causas, o quadro 01 mostra a quantidade de rompimentos e as médias de tempo para os consertos em redes e ramais em todas as cidades, para o mês de agosto. Não há ainda uma comparação com as médias de tempo do mês anterior devido uma falha na aplicação do método percebida na reunião realizada no início do mês de agosto, com referência ao mês de julho, o que aconteceu devido a problemas que envolvem resistência as mudanças por parte de alguns.



Quadro 3: Controle de vazamentos por cidade.

Fonte: Números internos adaptados.

A partir da análise do quadro 03 temos que, foram executados, em Agosto na cidade de Medianeira, noventa e um consertos, trinta e duas redes e cinquenta e nove ramais, verificando o controle de vazamentos implantado obteve-se que dos noventa e um consertos, cinquenta foram causados por uma empresa terceirizada que está trabalhando na cidade para a ampliação da rede de esgoto, porém

percebeu-se também que a maioria, 85% destas redes e ramais estava fora de padrão, pois são redes antigas e, atualmente, não atendem aos padrões da Sanepar, portanto a única ação possível neste caso é orientar a empresa para que, ao abrir buracos no passeio público, tome mais cuidado a fim de evitar o rompimento das tubulações, com este intuito foi agendada uma reunião com esta terceirizada a fim de repassar estas orientações.

Com relação à média de tempo, no quadro 03 podemos perceber que, para os consertos de ramais, não foi atingida a meta de 01h30min definida na reunião inicial para implantação do MASP-P, com um resultado de 02h47min, a justificativa para o não atingimento foi o excesso de vazamentos tanto causados pela empresa que executa a obra de esgoto, quanto aqueles gerados pela pesquisa de vazamentos, em resumo, a demanda foi muito acima do poder de execução das duas equipes de manutenção que atuam na cidade, como ação, a empreiteira foi notificada a trazer mais uma equipe para a cidade e passar a atender Medianeira com três equipes já a partir do mês de setembro.

Analisados os indicadores, o passo seguinte é verificar os controles de reclamações por falta de água, baixa pressão e qualidade da água, o quadro 04 mostra todas as reclamações ocorridas em agosto de 2013. Analisando os números apresentados para a cidade de Medianeira vemos que uma solicitação teve como motivo um vazamento, em quatro casos a água estava normal, em uma das situações o problema era apenas o registro do cavalete que estava fechado e, a maior parte das reclamações foi causada por um fechamento de manobra realizado para o conserto de um vazamento, no total foram trinta e oito pedidos de verificação. Quando as solicitações são registradas com o motivo nove – outros motivos – os serviços precisam ser analisados em separado, como aconteceu em Santa Helena onde oito lançamentos levaram o código nove, analisando a situação vemos que estes “outros motivos” referem-se a um problema ocorrido após um conserto na rede que, tão logo foi descoberto, foi solucionado.

Faltas de água, Agosto de 2013											
ÁREA/MOTIVO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
Santa Terezinha	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
São Miguel	0	0	0	18	0	0	0	5	0	0	23
Aurora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
São Jorge	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Medianeira	0	0	1	5	1	0	0	38	0	0	45
Serranópolis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Itaipulândia	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Missal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
São José	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Caramuru	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jacutinga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Inês	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Helena	0	0	1	2	10	6	0	0	8	22	49
Moreninha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
									0		
TOTAL	2	0	2	25	11	6	0	43	9	24	122
M - 1	Problema Interno					M - 6	Registro de manobra fechado				
M - 2	Água cortada					M - 7	Queda de energia				
M - 3	Vazamento					M - 8	Área em manobra				
M - 4	Normal					M - 9	Outros motivos				
M - 5	Registro do cavalete fechado					M - 10	Problema no reservatório ou na Bomba				

Quadro 4: Reclamações de falta de água;
Fonte: Números internos adaptados.

Os controles de baixa pressão e da qualidade da água, até o mês de agosto de 2013, não foram utilizados, uma breve análise da não solicitação destes serviços pelos clientes leva a conclusão de que, por se tratarem de cidades pequenas (em relação à Foz do Iguaçu), a maioria da população se conhece e conhece os funcionários da Sanepar, então, muitas vezes, pode existir um problema na qualidade da água, porém nenhum serviço é registrado, a situação é atendida pela equipe da Sanepar e solucionada na mesma hora, mas para questões de controle é importante que estes problemas sejam registrados, por isso ficou definido na reunião que, para estes casos, devem ser emitidas ordens de serviço para fins de controle. Mesmo havendo este problema, historicamente sabe-se que estes tipos de serviços dificilmente são solicitados nas cidades do sistema de Foz do Iguaçu.

Destaca-se ainda que apesar de as reuniões ocorrerem apenas uma vez ao mês as ocorrências diárias são sempre resolvidas no mesmo dia, ou seja, se um conserto demora demais para ser executado, no mesmo dia o responsável pelo local do ocorrido vai apurar os motivos da demora e tomar as medidas necessárias para que o fato não se repita, ou ainda se durante uma verificação de falta de água for percebido um problema que possa afetar um bairro ou uma região maior, na mesma hora serão tomadas as providências para solucionar a situação e depois, durante as reuniões, estas ações são informadas e analisadas incluindo na análise a solução dada ao problema e, caso verifique-se a possibilidade do problema ocorrer novamente, inicia-se uma ação corretiva para o problema constatado a fim de que não se repita.

6. CONCLUSÃO

Para atender o objetivo deste projeto, os controles sob responsabilidade da Central de Controle de Manutenção foram postos em aplicação, são eles: controle de vazamentos (anexo 01), controle de falta de água e baixa pressão (anexo 02) e o controle de atendimento a qualidade de água (anexo 03).

Com o controle de vazamentos foi possível saber quanto tempo as equipes de campo estavam levando para interromper a perda física no sistema de distribuição de água e os principais motivos causadores destes vazamentos, desta maneira, é possível definir ações e metas para reduzir esta forma de perda por meio de uma cobrança mais rígida e atuante no que diz respeito a esta variável.

O controle das faltas de água e de baixa pressão permitiu uma visão sobre os problemas pontuais, locais onde melhorias na rede de distribuição eram necessárias para aprimorar o abastecimento dos clientes, além de servir como termômetro para possíveis vazamentos ocultos e indicar os locais para a pesquisa com aparelho de geofone pois, se não há água ou ela está chegando com pouca pressão é sinal que existe uma perda em algum ponto da rede próximo ao local das reclamações.

Por fim, o controle de reclamações pela qualidade da água possibilita o monitoramento da qualidade dos consertos realizados em campo já que, na maioria dos casos, quando a água chega suja a residência do consumidor, é porque o conserto realizado na rede próxima não foi bem feito, havendo, neste caso, a necessidade de avaliar os motivos para a má qualidade do serviço, determinando se houve falha da equipe de campo, se a rede precisa de melhorias ou, caso o procedimento tenha sido correto, determinar o responsável pela entrada de sujeira dentro da rede de distribuição de água e agir da melhor forma possível para impedir a repetição do problema.

Uma evolução percebida com este projeto foi o aumento da integração entre os colaboradores destas cidades e sua maior participação nas definições e nos resultados da empresa, locais que antes não recebiam a devida atenção agora são, todos os meses, objeto de análise em busca de solução aos problemas existentes, porém não se pode esquecer que este projeto ainda está em seus primeiros passos, ocorreram dois encontros para discussão dos indicadores e evoluções foram percebidas da primeira para a segunda reunião, ações que estavam paradas

começaram a se desenrolar graças as cobranças que são feitas sobre o andamento dos processos corretivos e preventivos. O ciclo PDCA está sendo aplicado e seus efeitos começam a ser percebidos, as localidades que não tinham a devida atenção agora passam a ser consideradas de forma mais incisiva nos resultados da Unidade, contudo, ainda há muita coisa a ser feita em busca do objetivo principal do MASP-P que é a redução do indicador estratégico da Unidade Regional de Foz do Iguaçu e também da empresa como um todo, o Índice de Perdas por Ligação (IPL) o que, conforme apresentado, já está ocorrendo, a redução deste indicador de um mês para outro (julho para agosto) comprova a eficiência do método e o sucesso da implantação proposta neste trabalho.

O MASP-P é um processo contínuo e, pela influência do ciclo PDCA, exige a melhoria contínua de seus processos, há de se considerar que as perdas nos sistemas de distribuição de água atual sempre irão ocorrer e os responsáveis por este processo devem sempre buscar o máximo de redução para estas perdas, na atualidade a aplicação do MASP-P tem apresentado resultados satisfatórios, dados de 2011 mostram a Sanepar com a menor perda de faturamento do País com apenas 21,2% bem próximo ao índice ideal de 20% definido pelo Ministério das Cidades (Paraná, 2011).

Os passos seguintes deste projeto envolvem a manutenção dos controles, realizando melhorias quando necessário, a constante análise dos indicadores a fim de verificar os resultados da aplicação do método e, a partir destas análises, definir novas metas, cada vez mais arrojadas, visando sempre à redução do Índice de Perdas por Ligação (IPL) indicador estratégico de vital importância para a saúde financeira da companhia e para a preservação deste importante recurso natural, a água.

REFERÊNCIAS

ALVES, P. D. W. C. et al. **DTA D2: Macromedicação**. Brasília: PNCD, Ministério das Cidades, Secretária Nacional de Saneamento, 2004.

ANATEL, A. N. D. T. Cálculo da Distância entre dois pontos. **ANATEL**, 2013. Disponível em: <http://sistemas.anatel.gov.br/apoio_sitarweb/Tabelas/Municipio/DistanciaDoisPontos/Tela.asp>. Acesso em: 05 Setembro 2013.

ANTAQ, E. D. P. E. PLANEJAMENTO & GESTÃO - Indicadores de desempenho. **Planejamento em Ação - Portal da Acessoria de Planejamento**, 08 setembro 2011. Disponível em: <http://www.antaq.gov.br/portal/Portal_Planejamento_Estrategico/PlanejamentoGestao_Indicadores_de_desempenho.asp>. Acesso em: 06 setembro 2013.

BÁGGIO, M. A.; MAÓSKI, A.; SILVA, A. P. D. G. E. MASPP APLICADO NO ATINGIMENTO DE METAS DE REDUÇÃO DE PERDAS D' ÁGUA E DE FATURAMENTO. **35ª Assembléia Nacional da ASSEMAE**, 24 a 29 julho 2005. Disponível em: <<http://www.semasa.sp.gov.br/admin/biblioteca/docs/pdf/35Assemae084.pdf>>. Acesso em: 05 Setembro 2013.

BERGUE, S. T. **Cultura e mudança organizacional**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília] : CAPES : UAB, 2010., 2010.

CAIMI, S. et al. SATISFAÇÃO DOS CLIENTES. **Sanare - A Revista Técnica da Sanepar**, v. 14, n. Nº 14, p. 72 - 85, 2000. ISSN 0104-7175.

CAMPOS, P. Dicas para se fazer um bom "Brainstorm" e uma dicaduka. **Exame.com**, 05 outubro 2011. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/rede-de-blogs/mochileiro-corporativo/2011/10/05/dicas-para-se-fazer-um-bom-brainstorm-e-uma-dicaduka/>>. Acesso em: 05 Setembro 2013.

COELHO, M. S. **Apostila de Instrumentação de Sistemas**. 3ª. ed. Cubatão: CEFET - SP, 2008. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAMuUAJ/instrumentacao-sistemas>>. Acesso em: 15 Setembro 2013.

EDUCANDO, S. História do Saneamento no Paraná. **Sanepar**, 2010. Disponível em: <<http://educando.sanepar.com.br/content/hist%C3%B3ria-do-saneamento-no-paran%C3%A1>>. Acesso em: 10 Setembro 2013.

ENGEL, G. I. Pesquisa-ação. **Educar**, Curitiba, n. 16, p. 181 - 191, 2000. Disponível em: <http://www.educaremrevista.ufpr.br/arquivos_16/irineu_engel.pdf>. Acesso em: 20 Agosto 2013.

FISCHMANN, A. A.; ZILBER, M. A. UTILIZAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO PARA A TOMADA DE DECISÕES ESTRATÉGICAS: UM SISTEMA DE CONTROLE. **Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, n. 1, p. 9 - 25, 2000.

HOPERAÇÕES et al. "MASPP – Método de Análise e Solução de Problemas de Perdas D' água: Case de Sucesso". **"I Encontro Técnico da Baixada Santista" e "Exposição de Materiais e Equipamentos para Saneamento" Tema "Eficiência Operacional em Redução de Perdas de Água"**, 29 a 30 abril 2009. Disponível em: <http://www.aesabesp.org.br/arquivos/etbs/16-maspp-mariobaggio_hoperacoes.pdf>. Acesso em: 10 Setembro 2013.

HÜBNER, R. **Medidas de Redução de Perdas de Água em Redes de Abastecimento**. 3ª. ed. Blumenau: SENAI, Confederação Nacional da Indústria, 2011.

JESUS, A. O. B.; SILVA, K. B. D.; SILVA, P. A. **PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DO PROCESSO DE MELHORIA DA COMUNICAÇÃO EXTERNA: ESTUDO DE CASO EMPRESA: PROCESSAMENTO DE DADOS DO AMAZONAS S/A (PRODAM)**. Centro Universitário do Norte - Laureate International Universities. Manaus, 134 f. 2010. (CDD: 658.848).

JINKINGS, I.; SANEH, G.; SCHERER, C. **PERFIL DE EMPRESA Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR**. Florianópolis-SC: Banco de Dados ISP Brasil / Observatório Social, 2003. Disponível em: <<http://www.observatoriosocial.org.br/servpub/perfiempre/sanepar.pdf>>. Acesso em: 17 Setembro 2013.

KUSTERKO, S. K. **USO DE INDICADORES DE DESEMPENHO COMO AUXÍLIO NOS ESTUDOS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**. 92 f. Monografia (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009. Disponível em: <<http://www.resan.ufsc.br/~funasa/data/downloads/TCC%20Sheila%20Kusterko.pdf>>. Acesso em: 25 Setembro 2013.

LANA, A. F. D.; FREITAS, R. B. **DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO DA GESTÃO ESTRATÉGICA EM UMA EMPRESA JÚNIOR**. 72 p. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) - Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2011. Disponível em: <https://docs.google.com/file/d/0B4qYWa32L-HMMmNmOTM2MGltNzE3Mi00NjA0LTk0YjUtNTJmYzIxOWIwNWY4/edit?usp=drive_web&urp=http://www.cadaproducao.com.br/curso-de-ep-ufes/tc>. Acesso em: 10 Setembro 2013.

LEBREIRO, M. C. **BALANCED SCORECARD**. [S.l.]: IBMEC, 2002. Disponível em: <http://www.peritocontador.com.br/artigos/colaboradores/Balanced_Scorecard.pdf>. Acesso em: 15 Setembro 2013.

MACÊDO, F. S. C. D. **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA UTILIZADA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA – UEFS**. 86 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2009. Disponível em: <<http://civil.uefs.br/DOCUMENTOS/FL%C3%81VIA%20SOUZA%20CAN%C3%81RIO%20DE%20MACEDO.pdf>>. Acesso em: 15 Setembro 2013.

MAGRI, J. M. **Aplicação do método QFD no setor de serviços: estudo de caso em um restaurante**. 43 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2009. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ep/files/2009/08/tcc_jul2009_-juliana-magri.pdf>. Acesso em: 10 Setembro 2013.

MAINARDI, J. M. **FATORES DE RESISTÊNCIA À MUDANÇAS IDENTIFICADOS EM UMA UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR: O CASO DA UNIDADE DESCENTRALIZADA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR DA UFSM, EM SILVEIRA MARTINS**. 89 p. Monografia (Especialização em Administração) - Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/71459/000873172.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 10 Setembro 2013.

MICHAELLIS. Dicionário de Inglês Online. **MICHAELLIS**, 2009. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/>>. Acesso em: 30 maio 2013.

MINISTÉRIO DA DEFESA, E. B. **PROGRAMA EXCELÊNCIA GERENCIAL, INDICADORES DE DESEMPENHO - Sistema de Medição do Desempenho Organizacional (Nota de Instrução)**. Brasília: Ministério da Defesa, 2011. Disponível em:

<<http://www.consulting.com.br/edsonalmeidajunior/admin/downloads/indicadoresdedesempenho.pdf>>. Acesso em: 05 Outubro 2013.

MOTTA, S. C. S.; MARINS, C. S. ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA FERRAMENTA MASP NO CONTROLE DE ESTOQUE DE UMA USINA SIDERURGICA. **IX SEGeT 2012 - SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA**, 2012.

Disponível em: <<http://www.aedb.br/seget/artigos12/22416833.pdf>>. Acesso em: 10 Outubro 2013.

ORIBE, C. A História do MASP. **qualypro**, 29 abril 2012. Disponível em: <<http://www.qualypro.com.br/artigos/a-historia-do-masp>>. Acesso em: 01 Setembro 2013.

ORIBE, C. O MASP e as Ferramentas da Qualidade. **qualypro**, 29 abril 2012. Disponível em: <<http://www.qualypro.com.br/artigos/o-masp-e-as-ferramentas-da-qualidade>>. Acesso em: 01 Setembro 2013.

ORIBE, C. Y. **QUEM RESOLVE PROBLEMAS APRENDE? A CONTRIBUIÇÃO DO MÉTODO DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS PARA A APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL**. 168 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Programa de Pós Graduação em Administração, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/Educacao_OribeCY_1.pdf>. Acesso em: 01 Setembro 2013.

ORIBE, C. Y. PDCA: origem, conceitos e variantes dessa idéia de 70 anos. **qualypro**, 07 abril 2009. Disponível em: <<http://www.qualypro.com.br/artigos/pdca-origem-conceitos-e-variantes-dessa-ideia-de-70-anos>>. Acesso em: 01 Setembro 2013.

ORIBE, C. Y. Abordagem Experimental para a Solução de Problemas. **qualypro**, 25 abril 2012. Disponível em: <<http://www.qualypro.com.br/artigos/abordagem-experimental-para-a-solucao-de-problemas-2>>. Acesso em: 01 Setembro 2013.

PARANÁ, G. D. E. Sanepar é a melhor empresa no controle de perdas de água. **AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DO PARANÁ**, 09 março 2011. Disponível em: <<http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=62427&tit=Sanepar-e-a-melhor-empresa-no-controle-de-perdas-de-agua>>. Acesso em: 11 Outubro 2013.

SANEPAR. SANEPAR EM NÚMEROS. **Sanepar**, Dezembro 2012. Disponível em: <<http://site.sanepar.com.br/a-sanepar/sanepar-em-numeros>>. Acesso em: 30 Agosto 2013.

SANEPAR. Licitações. **Sanepar**, 2013. Disponível em: <Fonte: <http://licitacoes.sanepar.com.br>>. Acesso em: 15 Outubro 2013.

SANEPAR. **MA SP Aplicação a Perdas de Água**. Curitiba: Documento interno, 2013.

SANEPAR. Perfil. **Sanepar**, 2013. Disponível em: <<http://site.sanepar.com.br/a-sanepar/perfil>>. Acesso em: 30 Agosto 2013.

SILVA, B. M. C. D. **MEDIÇÕES PARA PROCESSOS DO SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE: UM ESTUDO NUMA EMPRESA DO SETOR DE AUTOPEÇAS**. 43 p. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Anhembimorumbi, São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://engenharia.anhembibr/tcc-09/prod-03.pdf>>. Acesso em: 25 Setembro 2013.

SILVA, R. T. Caracterização funcional das perdas de água e suas causas. **Ambiente Brasil**, 1998. Disponível em: <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/programa_e_projetos_-_aguas_urbanas/caracterizacao_funcional_das_perdas_de_agua_e_suas_causas.html>. Acesso em: 05 Setembro 2013.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 13^a. ed. São Paulo: Cortez, 2004. (Coleção temas básicos de pesquisa ação).

VIANA, J. A. R. RESISTENCIA A MUDANÇAS : UMA EXPERIÊNCIA DA BIBLIOTECA DE ADMINISTRAÇÃO E CIÊNCIAS CONTÁBEIS DA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE. **XIII SNBU**, Niterói, 17 - 21 Outubro 2004. Disponível em: <<http://www.ndc.uff.br/repositorio/Resist%eancia%20a%20mudan%e7as.pdf>>. Acesso em: 15 Setembro 2013.

ANEXO 01

[illegible]

[illegible]

ANEXO 03

[illegible]